Digitized by the Internet Archive
in 2025 with funding from
University of Toronto

https://archive.org/details/34444007839020

MITTEILUNGEN

aus

HOHENHEIM.

Unter Mitwirkung von

Professor **Dr. E. v. Wolff**, Oberbaurat **Dr. v. Ehmann**, Prof. **Dr. Kirchner**, Professor **Dr. Behrend**, Professor **Sieglin**, Professor **Strebel** und Architekt **v. Tröltsch**,

herausgegeben von

Direktor O. Vossler,
Professor der Landwirtschaft.

Mit vier in Lichtdruck ausgeführten Plänen.

Stuttgart. 1887.
Verlag von Eugen Ulmer.

Agric
V.

MITTEILUNGEN

aus

HOHENHEIM.

Unter Mitwirkung von

Professor **Dr. E. v. Wolff**, Oberbaurat **Dr. v. Ehmann**,
Prof. **Dr. Kirchner**, Prof. **Dr. Behrend**, Prof. **Sieglin**,
Prof. **Strebel** und Architekt **v. Tröltsch**

herausgegeben von

Direktor O. Vossler,
Professor der Landwirtschaft.

Mit vier in Lichtdruck ausgeführten Plänen.

88061
2/6/08

Stuttgart. 1887.
Verlag von Eugen Ulmer.

Buchdruckerei von Eugen Metzger in Ravensburg.

Vorwort.

Wenn in der vorliegenden Schrift die „Mitteilungen aus Hohenheim“ erstmals nach längerer Unterbrechung wieder erscheinen, so geschieht dies in der Absicht, um von Zeit zu Zeit, in Fortsetzung früherer Übung, einerseits Forschungsresultate in denselben mitzuteilen, andrerseits Bericht zu erstatten über Ergebnisse der Gutswirtschaft, wie überhaupt über wichtigere Neugestaltungen und Wandlungen in Hohenheim.

Ohne Zweifel die bedeutendste Änderung, welche Hohenheim seit seinem Bestehen erfuhr, ist die Abtrennung des forstlichen Teiles der Akademie, welche im Jahr 1881 erfolgte. Dank der wohlwollenden Fürsorge Sr. Majestät des Königs und seiner Ministerien, wie nicht minder der Landstände, sind unmittelbar nach dieser Trennung eine Reihe von Neueinrichtungen und Verbesserungen an der nunmehr allein stehenden landwirtschaftlichen Anstalt zur Ausführung gekommen: sie sollte in der Entwicklung ihrer Einrichtungen für Lehre, Forschung und Landes-Kultur keineswegs zurückbleiben müssen, sollte vielmehr rüstig weiterschreiten können auf den Bahnen zeitgemässen Fortschritts.

Zeugnis hiefür geben, was die Akademie betrifft, die im Sinne der Fortentwicklung ihres akademischen Charakters erfolgten statutarischen Änderungen; in Bezug auf die übrigen Teile der landwirtschaftlichen Anstalt sodann, ausser den im vorliegenden Hefte beschriebenen und anderen baulichen Ausführungen, die unter ihrem altbewährten Vorstande vollzogene, ganz wesentliche Erweiterung der landwirtschaftlichen chemischen Versuchsstation, die Neueinrichtung der Brennerei des technologischen Instituts, die Errichtung einer Prüfungsstation für landwirtschaftliche Maschinen und Geräte, der Umbau und die Erweiterung der Samenprüfungsanstalt, der Neubau des Gartenbau-Schulgebäudes, die Neueinrichtung und der Selbstbetrieb der Molkerei, — nicht zu gedenken der mannigfachen Änderungen in den Einrichtungen der Acker- und Gartenbauschule, der Gutswirtschaft u. s. w. Und in kurzem dürften weitere, in Vorbereitung begriffene

Einrichtungen und Verbesserungen nachfolgen, um Hohenheim in Stand zu setzen, immer mehr den Anforderungen der Zeit in umfassendster Weise entsprechen zu können, wie dies von Anfang im Sinne seines erhabenen Gründers, des Höchstseligen Königs Wilhelm gelegen war.

So mögen denn die „Mitteilungen“ ihren Lauf von Neuem beginnen und, so Gott will, dem ersten Hefte zwanglos, in angemessenen Zeitabschnitten weitere Hefte nachfolgen. In der Hoffnung, damit auch den vielfach laut gewordenen Wünschen von Landwirten des Landes zu entsprechen, sei das erste Heft der neuen Folge wohlwollender Aufnahme empfohlen.

Hohenheim,
im Sommer 1886.

Vossler.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

1. Über die gegenwärtige Lage der Landwirtschaft, insbesondere die der bäuerlichen Landwirte Süddeutschlands. Von Direktor O. Vossler . 1

2. Chemische Untersuchung einiger Gesteine und BodenartenWürttembergs. Von Professor Dr. E. von Wolff 20

3. Die neue Wasserversorgung des K. landwirtschaftlichen Instituts Hohenheim. Von Ober-Baurat Dr. von Ehmann. Mit 1 Plan 88

4. Mitteilungen aus der Samenprüfungsanstalt zu Hohenheim. Von Professor Dr. O. Kirchner 97

5. Beiträge zur Geschichte des Schäfereiwesens in Württemberg. Von Professor Sieglin 113

6. Untersuchung einiger Obstwein- (Most-) Sorten vom Jahrgang 1885 in Hohenheim. Von Professor Dr. Behrend 143

7. Mitteilungen vom Hohenheimer Versuchsfeld. Von Professor V. Strebel 158

8. Der neue Rindviehstall d. K. landwirtschaftlichen Instituts in Hohenheim. Von Architekt G. v. Tröltsch in Stuttgart. Mit 3 Plänen 191

9. Ergebnisse der Hohenheimer Rinderhaltung. Von Direktor O. Vossler 203

Über die gegenwärtige Lage der Landwirtschaft, insbesondere die der bäuerlichen Landwirte Süddeutschlands.

Fest-Rede zur 66. Stiftungsfeier der Akademie Hohenheim, gehalten am 20. Novbr. 1884 von Direktor **O. Vossler.**

Hochgeehrte Versammlung!

Indem mir, nach Neuordnung der Dinge in Hohenheim, als dem von Seiner Majestät dem Könige ernannten Direktor die Ehrenpflicht heute zufällt, die Feier der 66sten Wiederkehr des Stiftungstages unserer Hochschule nach akademischer Sitte zugleich mit einem Redeakt zu eröffnen, wird mir ein zweites mal in 20 Jahren das Glück zu Teil, an der mir so lieb und teuer gewordenen Stätte Zeugnis abzulegen von dem Geiste, der unser Wirken und Streben hier erfüllt.

Seit 1868, jener ersten Gelegenheit bei der 50jährigen Jubiläumsfeier Hohenheims*), sind 16 Jahre verflossen, 16 Jahre voll des gewaltigsten Inhalts. Denn nicht bloss erstand in der herrlichen Wiederaufrichtung des deutschen Reichs im Herzen Europas ein mächtiger, allgebietender, die Wohlfahrt und das Glück der Völker schirmender Friedenshort, im Reiche selbst sind auf politischem, sozialem und wirtschaftlichem Gebiet eine Reihe bedeutungsvoller, tiefeingreifender Neugestaltungen durchgeführt und unternommen, welche ihm die gedeihliche Weiterentwicklung und innerlich die Kraft und Befähigung zu dauernder Erfüllung jenes hohen Berufes gewährleisten sollten. Währenddem haben auch ausserhalb des Reichs allenthalben sich grosse Wandlungen vollzogen, zumal auf wirtschaftlichem Gebiet, die ihren Einfluss auf die Lage im Reiche wiederum ausüben mussten.

Was läge nun heute näher, als die gegenwärtige Lage unserer Landwirtschaft einer Betrachtung zu unterziehen, für welche gerade das Zusammentreffen der wichtigsten Veränderungen in jenem Zeitraum und vor demselben von der einschneidendsten Bedeutung geworden ist? Doch muss ich bei der Kürze der zugemessenen Zeit mich haupt-

---

*) Die Begründung der landw. Bodenkunde durch die heutige Geognosie. Fest-Rede zur Feier des 50jährigen Jubiläums der K. land- und forstwirtschaftlichen Akademie Hohenheim, gehalten am 20. Novbr. 1868 von Professor O. Vossler. Landw. Centralblatt für Deutschland v. Wilda u. Kroker, 1869 I, S. 109.

sächlich auf die Betrachtung der Lage der bäuerlichen Landwirte in Süddeutschland beschränken.

Schon in den langen Friedensjahren nach den Kriegen Anfangs des Jahrhunderts erfreuten sich Gewerbe, Handel und Industrie unter dem Schutze des Zollvereins, und frühzeitig im Genusse eines grösseren Masses wirtschaftlicher Freiheit, einer stetig zunehmenden kräftigen Entwicklung, die grosse Mengen mobilen Kapitals zur Ansammlung brachte. Naturgemäss stiegen damit bei guten Produktenpreisen auch Rente und Wert des Grund und Bodens, zumal allenthalben in Deutschland die letzten Fesseln des mittelalterlichen Lehens- und Feudalwesens nach und nach fielen: für die Landwirte schien auf lange eine gute Zeit gekommen, in welcher allgemein unter ihnen der Glaube an eine fortdauernd zunehmende Prosperität der Landwirtschaft sich befestigte.

In der That, erst mit den 60er Jahren machte sich ein Rückgang der Getreidepreise bemerklich, und allmählich stellten sich mehr und mehr Arbeitermangel und Steigen der Löhne ein, da zahlreiche Arbeitskräfte, und gerade die besseren, von der Landwirtschaft weg der höher lohnenden Industrie zu sich wendeten. Den guten Glauben der Landwirte an die Zukunft konnten gleichwohl diese Thatsachen nicht vermindern, denn überall wurden immer noch wie früher die höchsten Kauf- und Pachtpreise bezahlt. Auf den grossen Krieg 1870/71, der wunderbar rasch und glücklich vorübergieng, folgte ein allgemeiner beispielloser Aufschwung der Industrie und des Handels, und unter der Gunst der im neuen Reiche gewonnenen wirtschaftlichen Freiheit wuchs vollends das Geldkapital zu einer in Deutschland bis dahin ungekannten Macht heran, die anfieng in gleicher Weise das Kleingewerbe und die Lohnarbeit wie den eben erst freigewordenen, mit alten und neuen Schulden beladenen Grundbesitz zu bedrohen. Hiezu kam die jetzt übermächtig herangewachsene fremde Konkurrenz auf dem Getreidemarkte, welche seit den 60er Jahren schon die Preise gedrückt hatte. Denn infolge der raschen, ungeheuren Entwicklung des ganzen Verkehrswesens in Deutschland und überall im Auslande erwuchs unserer Landwirtschaft, welche den Bedarf der angewachsenen Bevölkerung nicht mehr befriedigen konnte, neben der älteren Konkurrenz Ungarns und der südöstlichen Getreideländer, die weit gefährlichere Nordamerikas, Australiens und neuestens auch Indiens, lauter Länder, die um vieles billiger produzierten und in freier Einfuhr ihren Überfluss überall auf die Märkte ergossen.

In ganz Deutschland endlich mehrten sich, teils zur notwendigen Sicherung der politischen und wirtschaftlichen Stellung des Reichs, teils zur Befriedigung der gesteigerten Kulturbedürfnisse, Steuern und Abgaben, nicht minder freilich auch die Lebensansprüche jedes Einzelnen.

Alles in allem sind zur Zeit in Deutschland gegen früher die Preise der meisten landw. Produkte fast durchweg gesunken, infolge davon ist die Schwierigkeit der Abzahlung der Grundschulden weit grösser, und allmählich die Verschuldung für den Grundbesitz geradezu gefahrdrohend geworden.

Bei der Intensität und Allgemeinheit dieser Thatsachen hat sich denn auch allenthalben die Lage der Landwirtschaft und namentlich der bäuerlichen Landwirte in hohem Grade kritisch gestaltet und hier mehr, dort weniger, seit geraumer Zeit im stetigen Sinken der Guts- und Pachtpreise geäussert, in mehreren Gegenden bereits sogar in zahlreichen Subhastationen und im allmählichen Verschwinden des Bauernstandes. Keinenfalls aber darf man sich der Hoffnung hingeben, dass dies alles in kurzem vorübergehen und bald wieder eine Besserung der Lage eintreten werde. Weder ist bei den Anforderungen für die Weiterentwicklung im Reiche und der Unsicherheit der allgemeinen politischen Lage eine Verminderung der Steuerlasten, noch bei der Prosperität der Industrie ein Sinken der Arbeitslöhne abzusehen, und ebensowenig zu erwarten, dass die Produktenpreise sich in kurzem wieder heben werden. Denn wenn auch naturgemäss in der Folge die Intensität der fremden Konkurrenz je nach dem Ausfall der Jahresernten und den Chancen auf industriellem Gebiete sich zeitweise weniger stark fühlbar machen wird, im ganzen muss sie bei dem stetigen Fortschreiten der Kultivierung jener Länder, bei der Ausdehnung und Vervollkommnung der Verkehrswege für geraume Zeit noch weiter anwachsen. Zudem ist in neuester Zeit die von englischem Kapital unterstützte Produktion Indiens für alle übrigen Länder ein gefährlicher Konkurrent geworden.

So ist es daher eine des wichtigsten Aufgaben unserer Zeit, der Landwirtschaft, soweit sie dies selbst nicht vermag, Hilfe von Seiten des Staates zu bringen. Denn es liegt auf der Hand, dass es sich bei dem gefährlichen Grade und Umfang der genannten Erscheinungen in letzter Linie darum handelt, für den Staat das sonst unvermeidliche Übel abzuwenden, dass der zahlreichste und so zuverlässige Teil seiner Angehörigen, der die Grundlage alles gesunden Volks- und Staatslebens ausmacht, vor weiterem wirtschaftlichem Niedergange und schliesslich nur zu sicherem Ruin bewahrt bleibe. —

Die von den verschiedensten Seiten vorgeschlagenen Abhilfemittel sind vielfach erörtert und allbekannt; hier sollen nur einige, mir besonders wichtig erscheinende Besprechung finden. Man könnte sie teils als innere, in der Hand des Landwirts und auf dem Gebiete der Landwirtschaft selbst liegende bezeichnen, teils als äussere, welche in den Beziehungen der Landwirte zu anderen Gewerbetreibenden und zum Auslande liegen und nur mittelst staatlicher Fürsorge in Anwendung kommen können.

Was die ersteren betrifft, denen ich eine vornehmliche Bedeutung zumessen möchte, so ist vor allem auf die grossartigen Hilfsmittel hinzuweisen, welche die ganze, hoch vervollkommnete Technik des heutigen landw. Betriebes darbietet. Nachdem schon im Anfange des Jahrhunderts, noch unter dem Drucke der mittelalterlichen Fesseln durch Thär, Schwerz u. a. die Verbreitung bedeutungsvoller, auf empirischem Wege gewonnener Fortschritte in der rationellen Landwirtschaft erfolgreich eingeleitet war, entdeckte um die Mitte des Jahrhunderts Liebig gerade zur rechten Zeit, als eben die sogenannte Stallmistwirtschaft am Ende war, die Grundgesetze der Ertragsfähigkeit des Bodens. Zugleich eröffnete er auf den Gebieten der Pflanzen- und Tierproduktion für alle Zukunft die allein noch Fortschritt verheissenden Wege der exakten wissenschaftlichen Forschung, die denn auch mit dem grössten Eifer in Deutschland betreten, in rascher Folge zu den wichtigsten Resultaten für die Praxis geführt haben. Ist auch auf dem ersteren Gebiete noch keineswegs die Lehre von der Erschöpfung des Bodens und der Düngung für die vollkommen sichere praktische Handhabung hinlänglich ausgebildet, so sind doch in einer Reihe praktisch bewährter Thatsachen und zumal in der grossen Menge wirksamer Düngemittel, welche der überreiche Markt dem Landwirte bietet, unmittelbar die gewichtigsten Hilfsmittel für die Erhaltung und Hebung der Bodenerträge gewonnen. Verhältnismässig grösser noch sind auf dem Gebiete der Tierproduktion die Fortschritte, die in der Züchtung wertvoller Kultur-Raçen und ganz besonders der rationellen Ernährung unserer Haustiere gemacht sind. Nimmt man hinzu die zahlreichen neuen und hochverbesserten, teilweise geradezu in vollendeter Brauchbarkeit hergestellten Geräte und Maschinen, welche nach Menge und Güte der Leistung die teurere Hand- und Spannarbeit übertreffen, und weiter die hochvervollkommnete Kulturtechnik, die ertragslose, öde und trockene wie nasse und moorige Gründe ertragsfähig zu machen versteht, vergegenwärtigt man sich die unermüdete Thätigkeit einer überaus grossen Anzahl der tüchtigsten Arbeitskräfte an den zahlreichen chemischen Versuchsstationen, die in strenger wissenschaftlicher Forschung auf allen Gebieten der Landwirtschaft praktisch verwendbare Resultate fortwährend zu Tage fördern und endlich die so nützlichen Veranstaltungen der Samen- Dünger- und Futtermittelkontrolle zum Schutze der Landwirte gegen Benachteiligung, so muss man billig staunen über das gewaltige Rüstzeug, welches heutigen Tags dem Landwirt zu Gebote steht. Und wer über dasselbe mit richtiger Einsicht und praktischem Geschick zu verfügen weiss, ist in den Stand gesetzt, viele Schwierigkeiten der Lage von sich allein aus erfolgreich zu überwinden.

Für das wissenschaftliche Studium all' dieser Hilfsmittel sind in

Deutschland zahlreiche Fachhochschulen errichtet, welche alle darauf angelegt sind, den jungen Landwirt durch eine gründliche, auf grund- und hilfswissenschaftliche Studien basierte fachliche Ausbildung zu einer wahrhaft rationellen, wissenschaftlich praktischen Ausübung seines Berufes zu befähigen. Ist in dieser Richtung ziemlich alles Erforderliche in Deutschland vorgesehen, um so mehr muss es befremden, wie verhältnismässig immer noch so wenige junge Landwirte, selbst aus den besseren Kreisen, Gebrauch hievon machen, und wie unendlich weit bleibt vollends die Masse der bäuerlichen Jugend zurück; denn die kleine Zahl kann im grossen Ganzen wenig in's Gewicht fallen, die auf Ackerbauschulen, landw. Mittel- und Winterschulen sich eine bessere fachliche Ausbildung zu verschaffen sucht! Muss bei den besseren Kreisen füglich der eigenen Einsicht überlassen bleiben, hier, so weit es Not thut, für sich selbst zu sorgen, so gilt es bei den bäuerlichen Landwirten von Seiten des Staates Fürsorge zu treffen, dass die Fortschritte in der Landwirtschaft so viel als möglich auch ihnen zu Teil werden. Es ist wahrlich hohe Zeit, dass die Masse der bäuerlichen Bevölkerung auf die Höhe der Bildung und des Wissens gebracht werde, welche heutzutage durchaus erforderlich ist, um bei der herrschenden Freiheit im wirtschaftlichen Leben, in unserer so streng auf das Wirtschaftliche gerichteten Zeit nicht unterzugehen. Ist wohl manches vorhandene Gute in dieser Richtung anzuerkennen, so muss doch viel mehr noch geschehen. Nicht bloss handelt es sich hier überhaupt um eine überall ausreichende Vermehrung der Unterrichtsgelegenheiten, sondern vielfach um eine Verbesserung des Unterrichts selbst. Bei der ausserordentlichen Fülle des heutigen Lehrstoffs ist eine Vereinfachung und durch Scheidung des Wesentlichem vom Unwesentlichen Beschränkung im Unterricht vonnöten. Sodann aber zeigt sich vielfach beim niederen landw. Unterricht, und vielleicht manchmal auch beim höheren, darin eine Lücke, dass die Behandlung der wirtschaftlichen Seite des landw. Betriebes der technischen gegenüber zu sehr in den Hintergrund tritt, denn bei aller Würdigung der Bedeutung der Technik in der Landwirtschaft liegt doch immer der Kernpunkt in dem Wirtschaftlichen. Sieht man sich unter den bestehenden Wirtschaftsbetrieben in dieser Richtung um, so begegnet man namentlich bei den bäuerlichen den auffallendsten Mängeln: Fehlern in der Wahl der Betriebsarten und Kulturen, neben oft relativ hoher technischer Vollkommenheit den schreiendsten Missverhältnissen zwischen Boden- und Gebäudekapital, zwischen Grund- und Betriebskapital und fast allgemein dem Mangel einer richtigen Rechnungsführung. Missgriffe, namentlich in dem Verhältnis der Kapitalien zu einander, meist gleich bei der ersten Einrichtung gemacht, lassen sich später, im Verlaufe des Betriebes,

nur schwer korrigieren und hindern von vornherein die Prosperität der Unternehmung, zumal wenn es gleichzeitig wegen mangelhafter Rechnungsführung an dem klaren Einblick in den Erfolg der wirtschaftlichen Operationen fehlt. Ganz besonders endlich bemerkt man namentlich in bäuerlichen Wirtschaften einen auffallenden Mangel an Sinn und Verständnis für die vollständige wirtschaftliche Ausnützung der verfügbaren Zeit und Arbeitskräfte.

Und Eines noch. Für den ausübenden bäuerlichen Landwirt, wie für die Schule, wirkt kein Unterricht so fruchtbar wie das lebendige Beispiel gut geführter Wirtschaften, an denen es in keiner Gegend fehlen sollte. In seinen Domänen aber hat der Staat selbst das beste Mittel in der Hand, auf die bäuerliche Bevölkerung in dieser Richtung einzuwirken, wenn er bei der Verpachtung oder Selbstverwaltung seiner Güter nicht zu sehr das fiscalische Interesse in's Auge fasst, sondern darauf sieht, in der Anstellung tüchtiger, theoretisch und praktisch gebildeter Pächter und Verwalter die Garantie zu bekommen, dass der landw. Betrieb der Güter ein wirklich mustergiltiger sein wird, der als Beispiel für die Umgegend dienen kann. Unstreitig haben die praktischen Ackerbauschulen und auch höhere, mit einer grösseren Gutswirtschaft verbundene Lehranstalten eben darin einen Vorzug, dass in dem Gutsbetrieb den Schülern ein lebendiger Wirtschaftsorganismus mit all' seinen Bestandteilen und Funktionen beständig vor Augen steht, und so als ein wirkliches Beispiel, vielleicht sogar Muster dienen kann.

So erblicke ich denn in einer dem jedesmaligen Ziele entsprechenden, wahrhaft tüchtigen Ausbildung der jüngeren Landwirte, in der angemessenen Belehrung durch Wort und Beispiel der älteren, ein nächstes und wirksames Mittel, um sie zu befähigen, vor allem sich selbst, so weit dies möglich, über die schwierige Zeit hinüberzuhelfen.

An dieser Stelle ist auch des so vielfach empfohlenen Vorschlags zu gedenken, den weniger oder nicht mehr einträglichen Getreidebau einzuschränken und dafür die lohnendere Viehzucht vorwiegend zu betreiben. Seit Jahren ist dieser Vorschlag überall ein Schlagwort unter den Landwirten geworden, welche darin ein Hauptmittel erkennen, die Rentabilität wieder zu heben. Ist dem auch vielenorts mit mehr oder weniger Erfolg nachgekommen, so ist doch zu bedenken, dass ein wesentlich ausgedehnter Futterbau das hiezu geeignete Klima voraussetzt, dass aber die allermeisten deutschen Länder, mit Ausnahme der wenigen Gebirgs- und Küstengegenden, klimatisch ganz ausgesprochen auf den Getreidebau angewiesen sind und bleiben, und also eine allgemeine durchgreifende Änderung des Betriebs in jener Richtung nicht möglich ist. Zudem leidet

auch unsere Viehzucht bereits unter der fremden Konkurrenz und die Viehprodukte sind transportabler als Getreide. Es zeigt uns aber auch die Rechnung, dass ein sorgsamerer Anbau von Getreide, hauptsächlich von Weizen und Gerste, abgesehen von einigen Handelsgewächsen wie Zuckerrüben, Cichorien, Runkelsamen, Hopfen u. dergl. immer noch befriedigend rentieren kann, wenn man die Steigerung der Naturalerträge und die Verbesserung der Qualitäten viel mehr in's Auge fasst, als seither der Fall war. Und ähnlich, wie mit dem gerade besprochenen Vorschlag, verhält es sich mit dem eben so oft erteilten Rate, der Landwirt müsse heutzutage intensiver wirtschaften, um dem Boden höhere Reinerträge abzugewinnen. Ist es auch an und für sich ohne Zweifel richtig, dass unsere höheren Bodenpreise eine intensivere Wirtschaftsweise fordern, so muss doch daran erinnert werden, dass die Voraussetzungen hiezu, höhere Produktenpreise oder billigere Arbeit und Kapital, wenigstens was die beiden ersteren betrifft, uns im Augenblick ja gerade fehlen. Mögen freilich manche noch mehr oder weniger weit entfernt von der Grenze der möglichen Intensivierung ihrer Betriebe durch Verwendung künstlicher Dünger, vermehrter Arbeit und Kapitals, sowie durch Meliorationen u. a. stehen, so handelt es sich für eine Mehrzahl vielmehr darum, durch Arbeits-Ersparnis sie extensiver zu gestalten, und hier begegnen wir wiederum dem Vorschlag, die Viehzucht in den Vordergrund des Betriebs zu stellen, dessen Schwierigkeiten eben besprochen sind. Die Möglichkeit der Benutzung des im Augenblick billigen Kapitals an Stelle teurerer Arbeit aber ist überhaupt in beschränkterem Umfange vorhanden und steht dem kleineren Landwirte jedenfalls viel weniger zu Gebot als dem grösseren. Die Schwierigkeiten allerwärts sind gross, und wo eben nicht grössere Intelligenz und die geschickte Ausnützung besonderer Vorzüge des Klimas, Bodens, der Örtlichkeit, des Marktes, verfügbarer Betriebsmittel u. s. w. die schwierige Situation erträglicher gestalten, oder wo die Unfreiheit in der Benützung des Bodens hinderlich ist, da macht sich die ganze Wucht der fremden Konkurrenz in aller Schwere fühlbar. Und dies gilt von der Mehrzahl der bäuerlichen und noch sehr vielen anderen Landwirten. Speziell hier zu Lande ist in allen besseren Gegenden der feinere Obst- und Gartenbau noch grosser lohnender Ausdehnung fähig, was auch die bäuerliche Bevölkerung mehr und mehr einsieht und in dem jährlich steigenden Zudrange zu den bezüglichen Unterrichtsgelegenheiten zu erkennen gibt.

Trotz alledem wird es nicht möglich sein, das Sinken der Grundrente aufzuhalten: die Bodenpreise werden soweit fallen müssen, bis es bei den veraenderten Preisen der Produkte und Arbeit wieder möglich sein wird, zu neuer Prosperität zu gelangen — und darauf läuft die ganze Krisis hinaus. —

Eine der grössten Schwierigkeiten bei der gegenwärtigen kritischen Lage bietet die in manchen Ländern so weit vorgeschrittene Zerstückelung des Bodens, die überhaupt ein grosses Hindernis bildet für die vollständige landwirtschaftliche Ausnützung desselben und insbesondere für die fruchtbare Anwendung der neueren Fortschritte unserer Landwirtschaft.

Wo nämlich seit alter Zeit die Dorfverfassung bestand und beim Bauern üblich war, den hinterlassenen Grundbesitz nicht bloss im Ganzen, sondern alle einzelnen Grundstücke den Kindern zu gleichen Teilen zu vererben, ist es bekanntlich infolge solcher Zerstücklung und der hieraus allmählich entstandenen Gemenglage und Unzugänglichkeit der Grundstücke auf der Dorfmarkung im Interesse Aller notwendig geworden, den Grund und Boden nach einem gleichen gemeinschaftlichen, von Jedermann einzuhaltenden Wirtschaftssystem, in der Regel der Dreifelderwirtschaft mit Flurzwang, zu bebauen. Durch die bis heute beibehaltene Gleichteilung und immer weiter fortgeschrittene Zersplitterung des Grund und Bodens ist endlich die Bewirtschaftung der kleinen, zerstreut und entfernt von den Gebäuden liegenden Grundstücke immer zeitraubender und kostspieliger, das Verlassen des gemeinschaftlichen Wirtschaftssystems und der Übergang zu einem besseren, den wechselnden Verhältnissen entsprechenden fast zur Unmöglichkeit und so der ganze Betrieb, mit wenigen Ausnahmen, immer unwirtschaftlicher und dadurch unhaltbarer geworden.

War es auch an sich gerechtfertigt, den in früherer Zeit viel grösseren, für den selbständigen Unterhalt der Familie meist mehr als ausreichenden Grundbesitz, entsprechend der zunehmenden Bevölkerung zu verkleinern und daraus eine grössere Zahl kleinerer Betriebseinheiten zu bilden, dafür aber den Betrieb nach Massgabe besseren Absatzes und höherer Preise der Produkte mehr und mehr zu intensivieren, so ist doch nicht zu vergessen, dass der Verkleinerung Grenzen gesteckt sind, welche, ohne wirtschaftliche Fehler zu begehen, nicht überschritten werden dürfen.

Bekanntlich erfordert die Selbständigkeit der bäuerlichen Familie unter allen Umständen eine bestimmte minimale, je nach Boden- und Klima-Verhältnissen verschieden grosse Fläche, etwas kleiner für den blossen Unterhalt der Familie, etwas grösser für die zugleich vollständige Beschäftigung ihrer Arbeitskräfte im eigenen Betriebe. Geht man unter die minimale Unterhaltsfläche herab, und dies war meistens hier der Fall, so wird anderweitige Nebenbeschäftigung notwendig, um die bäuerliche Familie zu ernähren, womit die frühere Unabhängigkeit und Selbständigkeit aufhört, wenn es nicht etwa gelingt, unter hiezu vorhandenen Beding-

ungen in einem gartenmässigen Betrieb, der eine kleinere Unterhaltsfläche zulässt, sie wieder zu gewinnen.

So sind aus den alten unabhängigen und selbständigen Bauern, die eben darum ein so solides und zuverlässiges Element im Staate bildeten, Kleinhäusler, abhängige, faktisch unfreie landw. Arbeiter und Handwerker geworden, welche den letzten Anhalt, den sie in so kleinem Grundbesitz noch finden, bei erster Gelegenheit verlieren, um schliesslich grundbesitz- und haltlos zu werden; und wie viele haben es nicht verstanden, bei dem Mangel an landw. Beschäftigung im eigenen Betrieb für ihre verfügbare Zeit eine andere lohnende Verwendung zu finden!

Überall, wo auf diese Art die Selbständigkeit der bäuerlichen Familie verloren gieng, ist aber gleichwohl das instinktmässige Gefühl vorhanden geblieben, wie wertvoll und begehrenswert selbst ein noch so kleiner Grundbesitz für die grössere Sicherung des Unterhaltes ist. Und daher hat in solchen Gemeinden die starke, allseitig entstandene Nachfrage nach kleineren Grundstücken deren Preise weit über ihren Ertragswert gesteigert, während Hofgüter, deren Erwerb die Kaufkraft der Begehrenden übersteigt, als Ganzes ebendesshalb keine Käufer mehr finden und das verderbliche Ausschlachten der Höfe zur lohnenden Spekulation geworden ist.

Wenn nun an sich für solche kleinen Leute auch wünschenswert ist, dass sie wenigstens einigen Grundbesitz haben, so ist es für den Staat jedoch kein Glück, wenn der gesamte Grund und Boden oder der grössere Teil desselben zersplittert in den Händen einer so unselbständigen, wirtschaftlich schwachen Bevölkerung sich befindet. Denn vor allem verliert der Boden selbst durch immer weitergehende Verkleinerung, gleich wie ein Edelstein, mehr und mehr an Brauchbarkeit und Wert und büsst zuletzt die Fähigkeit und Bestimmung ein, die grösstmögliche Anzahl von Menschen zu ernähren. Es wird aber auch unvermeidlich, dass bei der wirtschaftlichen Schwäche der landw. Kleinbesitzer die kleinen Grundstücke von einer Hand in die andere wandern, dass der Boden Gegenstand des Handels und der Spekulation und schliesslich von dem wirtschaftlich überlegenen, alle schwächeren Besitze aufsaugenden Geldkapital vollständig angeeignet wird.

Am besten befinden sich bei vorwiegender Agrikultur eines Landes der Staat und die Grundbesitzer bei einer angemessenen Verteilung des Bodens in der Weise, dass der grösste Teil in den Händen bäuerlicher Wirte ruht, deren Besitz, zum mindesten vom Umfange der Arbeitsfläche, den Boden und die Familien-Arbeitskräfte vollständig ausnützen lässt; wenn dann ein entsprechender kleinerer Teil im Besitze mittlerer und grosser Landwirte sich befindet, welche die Führung im landw. Fortschritt und die Vertretung der landw. Interessen übernehmen, sowie die Muster im

Betriebe abgeben, wenn endlich der letzte Teil den jenen beiden Teilen zugehörigen landw. Arbeitern und Handwerkern angehört. Eine derartige Verteilung des Bodens bildet die solide Grundlage für die so wichtige Interessenharmonie aller Grundbesitzenden, vor allem aber für das dauernde wirtschaftskräftige Bestehen, bei dem auch eine zahlreiche übrige Bevölkerung noch durch den vaterländischen Boden ernährt werden kann.

Gesetze, welche die geschilderten Übelstände beseitigen sollen, müssen darauf angelegt sein, vor allem die Freiheit der Benützung des Bodens zu schaffen, dann aber mit der ausgesprochenen Tendenz zur Herstellung grösserer arrondierter Grundbesitz-Einheiten den nötigen Spielraum gewähren, um je nach Erfordernis des Einzelfalls von blosser Feldwegregulierung und partieller Zusammenlegung alsbald oder schrittweise und allmählich bis zur völligen Arrondierung und Bildung geschlossener Höfe zu gelangen, wie deren Erhaltung zu sichern, und so mit der Zeit eine angemessene Verteilung des Grundbesitzes zu erreichen. Mit letzterem ist selbst hier zu Lande nicht zu viel gesagt, wenn ich auch freilich für jetzt dieses letzte Ziel an den meisten Orten für noch unerreichbar halte und viele Decennien bis zur Erreichung desselben noch hingehen mögen, denn die höchste Ausnützung des landw. Bodens ist schliesslich nur möglich bei angemessener Grösse des arrondierten Besitzes und diese letzte Forderung wird um so mächtiger und unabweislicher auftreten, je schwieriger die wirtschaftliche Lage sich gestaltet. —

Ist in den Gegenden mit althergebrachter Dorfverfassung und gleicher Erbteilung des Grund und Bodens der eigentliche, selbständige Bauernstand fast ganz verschwunden, so droht ihm gleiches Schicksal auch da, wo er Dank der noch bestehenden altdeutschen Sitte, den ganzen Hof ungeteilt Einem Kinde zu vererben, zum Wohle des Staates grösstenteils noch erhalten ist. Hier liegt der Grund, neben dem häufigen Eindringen jener eben besprochenen unweisen Sitte der Gleichteilung, hauptsächlich in der leider so überhandgenommenen Verschuldung der Höfe.

Schon länger her, wie noch in der neueren Zeit, wurde aus Mangel an Einsicht und Überlegung, zum Teil unter dem Einflusse der Illusionen aus der früheren besseren Zeit fast allgemein der Grund und Boden zu übermässigen, den Ertragswert übersteigenden Preisen mit vielen Schulden gekauft. Ganz ebenso bei Erbfällen. Durch den Gebrauch, dem übernehmenden Kinde den Hof zu hohen Kaufspreisen zu übergeben, mit der Verpflichtung, den Geschwistern in gleichen Geldbeträgen ihren Erbteil auszuzahlen, wurden viele gleich bei der Übernahme des Hofes mit Schulden überbürdet. Wieder andere sind durch Betriebsschulden bei ungenügendem Betriebskapital, durch aufgenommene Kapitalien für unproduktive Melio-

rationen und Bauten, durch wiederholte Unglücksfälle oder Verluste und manchmal auch durch üble Wirtschaft oder Mangel an Sparsamkeit in Schulden geraten. Durch all' solche Umstände sind bei den Bauern zahlreiche, schwere Grundschulden entstanden und bei der ohnedies nicht geringen, infolge der andauernden Krisis aber gesteigerten Schwierigkeit der Abzahlung, allmählich zu bedrohlicher Höhe angewachsen.

Bei dem Umstande nämlich, dass das Grundkapital bei der landw. Produktion als solches nicht wieder eingebracht wird, um hieraus die Grundschuld tilgen zu können, dass weiter auch die Nutzung des Grundkapitals niedriger auszufallen pflegt, als der Zins, der landüblich für das Leihkapital zu bezahlen ist, ergibt eine einfache Überlegung, dass die Grundschuld eines Bauerngutes, wenn dieselbe lediglich aus den Erträgnissen des Gutes getilgt werden muss, im allgemeinen nicht höher sein darf, als etwa die Hälfte des wirklichen Ertragswerts, wobei ein schuldenfreies Betriebskapital vorausgesetzt ist. Leider sind sehr viele bäuerliche und auch grössere Grundbesitzer weit über die bezeichnete Grenze hinausgegangen, so dass bei der Fortdauer der gegenwärtigen Krisis ihr Bankerott, noch sicherer aber bei wiederholter Erbteilung der ihrer Erben, unvermeidlich erscheint. Und dies ist in zahlreichen Subhastationen in mehreren Gegenden bereits zur erschreckenden Thatsache geworden. Würde dies allgemein sich ereignen, so gienge dem Bauernstande der Grundbesitz verloren und gelangte, wenn auch ohne Zweifel in die Hände besser rechnender Wirte, schliesslich in die von Spekulanten, und es vollzöge sich alsdann, wie die Erfahrung lehrt, jener dem Staate verderbliche Prozess der Verdrängung des alten Grundbesitzerstandes durch das Geldkapital, welches seiner ganzen beweglichen und spekulativen Natur nach den Grund und Boden rücksichtslos ausbeuten würde.

Es sollte daher auch hier von Seiten des Staates fürsorglich Vorkehr dahin getroffen werden, dass der Grundbesitz im Sinne des altdeutschen Anerbenrechts ungeteilt an den Anerben fällt, mit der dem Geiste der Neuzeit angemessenen Einräumung: soferne der Erblasser testamentarisch nicht anders verfügt. Dabei sollte das Gut samt dem erforderlichen Betriebskapital zu einem mässigen, auf Grundlage des wirklichen Ertragswerts billig bemessenen Vorzugspreise übergeben werden, so dass die Möglichkeit der Abzahlung der Schuld hinlänglich gesichert ist. Wesentlich leichter wird dies durchzuführen sein, wo bei den Bauern in der Hauptsache das alte Recht oder wenigstens ähnliche, verwandte Gebräuche noch bestehen, die auf die Erhaltung des Bauerngutes abzielen, schwieriger freilich da, wo die Gleichteilung seit lange besteht und zu der masslosen Zersplitterung des Grund und Bodens geführt hat. Hier wird

nur schrittweise vorerst, wie schon gesagt, durch Feldwegregulierungs- und Zusammenlegungsgesetze, welche die Teilung der Grundstücke beschränken und die Bildung von Hofgütern begünstigen, vorgegangen werden können, und in Verbindung mit geeigneter Unterrichtung und Belehrung der bäuerlichen Bevölkerung die Einsicht und das Verständnis allmählich soweit zu heben sein, dass auch hier wieder das alte Anerbenrecht Platz greifen kann.

Ein wirksames Mittel, sich selbst auch gegen die Verdrängung durch das Geldkapital zu schützen, dürfte eine festgeregelte, solidarische Vereinigung der Grundbesitzer sein, die das Credit- und Schuldenwesen in die Hand nähme und den subhastierten Grundbesitz immer an sich zöge, um ihn wieder zurück in die Hände von eigentlichen Grundbesitzern zu bringen. Dass auch hier wieder Bildung und Aufklärung das Ihrige thun, brauche ich nicht auseinanderzusetzen.

Ich fasse den Grund und Boden auf als ein den Menschen von Gott gegebenes Pfand, in welches er für die Sicherung ihres Unterhaltes die erforderlichen Kräfte und Stoffe in bestimmtem Mass und Menge hineingelegt hat. Mit diesen hat der gesetzlich und rechtlich Eigentümer gewordene Besitzer nach dem Vorbild und im Sinne des grossen Naturhaushalts, in welchem die Existenz und das Leben von Pflanzen und Tieren gesetzmässig verknüpft ist, derart zu wirtschaften, dass die natürliche Ertragsfähigkeit des Bodens nicht vermindert noch verdorben, vielmehr nicht bloss erhalten, sondern verbessert werde, und so zugleich, dass sein Interesse das der Gesamtheit als Oberstes wahrnimmt, und in diesem seine höchste Aufgabe, wie die eigene Belohnung findet. Der Grund und Boden ist die Wiege, die Heimat, das Vaterland, ein Besitz, wie kaum ein irdischer, einer weitausschauenden, treuen und sorgsamen Pflege und Behandlung wert und bedürftig, um bestimmungsgemäss dem einzelnen Besitzer wie dem eigenen Volke durch seine Ertragsfähigkeit die selbständige, unabhängige Deckung des Bedarfs an den unentbehrlichsten Lebensmitteln so viel als möglich zu sichern.

Bei der natürlichen Gemessenheit des Grund und Bodens und seiner Ertragsfähigkeit liegt in der Nötigung zu unausgesetzter Selbstbeschränkung, zum sorgsamen Mass- und zu Ratehalten im Wirtschaften zugleich ein Gebot, ein Beruf für den Grundbesitzer, in dessen Erfüllung er als solcher eine ethische Qualität empfängt, die ihm eben durch die Bewahrung und Mehrung der wirtschaftlichen Brauchbarkeit dieses physichen Substrates des Staatswesens seine tiefe, eigenartige Bedeutung für das letztere verleiht. An die Stelle des berufsmässigen Grundbesitzers, der dem heimatlichen Boden mit seiner Person und Familie anhängt, der

mit dem Boden durch seine Arbeit und Pflege an ihm dauernd verwächst, kann im Interesse des Staates desshalb niemals das veränderliche, besitzwechselnde Geldkapital treten, das seiner innersten Natur nach schranken- und vaterlandslos immer der höchsten sich darbietenden Gewinngelegenheit rücksichtslos nachstrebt.

Sehen wir aber auch die deutsche Geschichte an.

In den frühesten Zeiten der germanischen Völker war die Familie mit ihren Rechten und Pflichten auf einen bestimmten, von Zeit zu Zeit gewechselten Grundbesitzanteil gegründet, der immer Eigentum der Gesamtheit blieb; auf der Familie baute sich das ganze Staatswesen, den König an der Spitze, auf mit dem obersten Eigentum und Rechte der Gesamtheit. Und wenn auch im Mittelalter und später durch die Entstehung und Entwicklung des Einzeleigentums und Rechtes des Individuums die Grundidee des obersten Rechtes der Gesamtheit verloren zu gehen schien, so ist der Genius des deutschen Volkes durch die Einsicht und Kraft seines Königstums, das sich seiner Aufgabe bewusst blieb, immer wieder zu derselben zurückgekehrt.

So auch in der neuesten Wiederaufrichtung des alten aufgelösten Reiches möchte ich gewissermassen eine solche Rückkehr zu jener Grundidee erblicken, wie politisch nach aussen, ebenso nach innen, wo auf sozialem und wirtschaftlichem Gebiete die unbeschränkte Freiheit des Individuums Einzelinteressen übermächtig werden liess. Waren es im Mittelalter die nach und nach souverän gewordenen Grundherren, von deren sozialer Übermacht das Königtum die Bauern zu befreien verstand, so ist es heutzutage hauptsächlich die lebendige, Werte schaffende und sich aneignende, übermächtig gewordene Kraft des Geldkapitals, vor welcher vor allem die Lohnarbeit und das Grundeigentum zu schützen die wohlverstandene Aufgabe unserer Reichsregierung geworden ist.

In der That, wenn auch heutzutage bei unserer zahlreichen Bevölkerung nicht alle mehr, wie ehedem, ihren unmittelbaren Anteil am Grund und Boden des Vaterlandes nehmen können, dafür aber in den mannigfaltigen Erwerbsarten der modernen Gesellschaft im Lande selbst und schliesslich in auswärtigem Besitz ein Unterkommen finden, so liegt es noch ebenso im Interesse des Staates, den historisch und rechtlich gewordenen Grundbesitzerstand, dem zunächst die Pflicht der Bewahrung der Brauchbarkeit des vaterländischen Bodens zur Ernährung der grösstmöglichen Menschenzahl obliegt, im erforderlichen wirtschaftskräftigen Bestehen zu schützen und zu erhalten. Und dazu bedarf es heutzutage, nach Entfesselung des individuellen Erwerbslebens, dringend einer umfassenden eigenen, der Natur und dem Wesen des Grund und

Bodens und seiner Benützung angemessenen, in den Rahmen der allgemeinen heutigen Gesetzgebung eingepassten Rechtsordnung für den Grundbesitz, wie eine solche z. B. für den Handel besteht, welche sich auf alle seine sozialen und wirtschaftlichen Beziehungen im heutigen Staatsleben zu erstrecken hat. —

Die Inanspruchnahme der Staatshilfe führt uns zu einem weiteren wichtigen Punkte, wo dieselbe gleichfalls für die bedrohte Landwirtschaft einzutreten hat.

Angesichts des fortwährenden Sinkens der Preise von Getreide und anderen landwirtschaftlichen Produkten lag es nahe, durch Schutzzölle der einheimischen Landwirtschaft aufhelfen zu wollen. Nachdem vor kurzem solche kaum errichtet sind, ertönt neuestens immer lauter die Forderung nach einer Erhöhung derselben. Notwendig musste dabei die prinzipielle Frage, ob Freihandel oder Schutzzoll, zur Erörterung kommen.

Geht man davon aus, dass die wichtigsten Elemente im wirtschaftlichen Staatsleben, die Landwirtschaft einerseits, Gewerbe und Industrie andererseits, als nächste und natürlichste Abnehmer ihrer beiderseitigen Produkte in gegenseitiger Abhängigkeit sich befinden, dass das Wohl und Wehe des Ganzen von dem gleichzeitigen harmonischen Gedeihen beider abhängt, so bedürfen und erheischen unter Umständen beide mit gleichem Rechte, wenn es Not thut, die staatliche Fürsorge, im innern wie nach aussen. Es versteht sich, dass das Bedürfnis eines Schutzes bei dem heutigen hochentwickelten Verkehr der Staaten unter einander um so eher eintreten muss, je überlegener eine konkurrierende fremde Produktion der heimischen gegenübertritt. Die gesamten wirtschaftlichen und socialen Zustände und Verhältnisse der heutigen Kulturstaaten, im inneren wie nach aussen, sind das entwicklungsgesetzliche Ergebnis eines auslesenden Daseinkampfs der beteiligten Faktoren, dessen Wirkungen bei freiem Verkehr, wenn die konkurrierenden Kräfte einander gewachsen sind, auf beiden Seiten wohlthätig, allseitig fördernd und vervollkommnend, wie die eines heilsamen Wettstreits sich gestalten, — wenn aber nicht, vielmehr zerstörend und vernichtend für die schwächere Kraft ausfallen müssen. Ein Schutz der letzteren ist dann am Platze und notwendig, wenn sie noch jung und unentwickelt, an sich aber gesund und existenzbefähigt, oder wenn sie, zum Wohlbefinden des Staates unentbehrlich, in ihren wirtschaftlichen Existenzgrundlagen gefährdet ist. So ist unter im allgemeinen ebenbürtigen Kulturstaaten der Freihandel als das natürlichere, fördernde, als die Regel, als ein zu erstrebendes Ziel anzusehen, der Schutzzoll als die Ausnahme, als ein Übergang vorübergehend notwendig, um für diesen oder jenen Produktionszweig solange erziehend oder schützend zu wirken, bis unter ihm

die schwächere Kraft erstarkt und zur freien Konkurrenz befähigt sein wird, oder sonst Mittel und Wege gefunden hat, um aus eigener Kraft die Konkurrenz zu bestehen.

Sieht man nun die Lage unserer Landwirtschaft an gegenüber der fremden Amerikas, Australiens u. s. w., so kann kein Zweifel sein, dass die letztere, auf jungfräulichem, noch unerschöpftem Boden, unter sonst auch viel günstigeren Bedingungen, weit billiger zu produzieren im Stande und daher ersterer in hohem Grade überlegen ist. Wenn irgendwo und je ein Schutzzoll geboten und gerechtfertigt war, ist hier dies der Fall. Schwierig ist nur die richtige Bemessung der Höhe des Schutzzolls, denn es kommt dabei die schuldige Rücksicht auf die Industrie in Betracht, deren Produktionskosten infolge der entstehenden Verteuerung der Lebensmittel- und Arbeitspreise eine Erhöhung erfahren, wodurch ihre Konkurrenzfähigkeit mit dem Auslande entsprechend vermindert wird. Wenn man daher nicht ohne Grund gegen die landwirtschaftlichen Schutzzölle anführt, dass Gewerbe und Industrie durch sie Schaden nehmen, so ist doch zu bedenken, dass sie unter allen Umständen durch die landwirtschaftliche Krisis in Mitleidenschaft gezogen werden müssen. Denn ohne Zölle, bei der Fortdauer der gegenwärtigen Lage, würde das Sinken der Grundrente fortdauern. Zuerst würden die geringeren Grundstücke als rente- und wertlos ausser Produktion gesetzt, was die produktive Fläche verminderte und die Abhängigkeit vom Auslande entsprechend vermehrte; aber auch die besseren Grundstücke erlitten die Rente- und Wertsverminderung, kurz sämtliche Grundbesitzer ohne Ausnahme würde dies mehr oder weniger betreffen und viele ruinieren, so dass schliesslich die Konsumtionskraft der Landwirtschaft, des nächsten Abnehmers der Industrie bedeutend geschwächt werden müsste. So oder so also wird die Industrie zu leiden haben und alsdann ist kein Zweifel, dass sie bei dem vorübergehenden Opfer eines entsprechenden Schutzzolls für die Landwirtschaft besser fährt, als ohne dieses bei dem dauernden Niedergange und gar Ruin der letzteren.

Wenn man sagt, dass von mässigen Schutzzöllen die meisten Landwirte, mit alleiniger Ausnahme der grösseren, doch keinen wirklichen Nutzen hätten, so trifft dies in Wahrheit kaum für die kleinsten Besitzer zu, welche weniger Produkte verkaufen können, als sie kaufen müssen. Freilich selbst durch erhöhte Zölle allein würde der precären Lage nicht abgeholfen werden können, denn überhaupt sind die niedrigen Produktenpreise nicht die einzige Ursache der Krisis, so hoch aber, dass die fremde Konkurrenz beseitigt würde, kann man sie keinenfalls schrauben. Derart jedoch sollten wohl die Zölle erhöht werden, dass mindestens die Möglichkeit einer wirtschaftlichen Produktion im bisherigen Umfange gesichert

bleibt, wobei auch die Industrie nicht zu stark betroffen würde. Sicherlich wird alsdann die gute Folge für die Landwirtschaft eintreten, dass dem weiteren Sinken der Preise Einhalt gethan, die abwärtsgehende Preisbewegung zum Stehen gebracht wird, dass mit einem Worte die Lage sich weiter nicht verschlimmert, und die Landwirte Zeit gewinnen, sich zu fassen und die erforderlichen Änderungen in ihrem Betriebe durchzuführen, die der Natur der Sache nach nicht von heute auf morgen zu bewerkstelligen sind. Ein Zeitgewinn ist aber auch von grösster Bedeutung für die Durchführung aller übrigen besprochenen Mittel, die überhaupt von längerer Hand und von keinem so raschen Erfolge begleitet sein können.

Wird sodann angeführt, die kleinen Landwirte, die namentlich hier zu Lande die Mehrzahl der Grundbesitzenden bilden, würden durch Zölle ebenso wie die Industrie Schaden leiden, weil sie dann gleichfalls verteuerte Lebensmittel kaufen müssten, so ist entgegenzuhalten, dass ohne Zölle gerade sie von der allgemeinen Wertsverminderung des Grund und Bodens bei den übermässigen Bodenpreisen der kleinen Grundstücke am meisten würden betroffen werden. Aber auch ihr notwendiger Nebenverdienst als Handwerker oder Arbeiter bei grösseren Bauern und Landwirten würde geschmälert werden, da diese letzteren alsdann so viel als möglich an allen Bedürfnissen und vor allem an Arbeit in ihrem Betriebe zu sparen suchen müssten. Wie immer würde auch hier der Arbeitnehmer mit dem Arbeitgeber Not leiden. Und endlich für den armen, auf seiner Hände Arbeit angewiesenen Mann, den man so gerne vor jeder Verteuerung des Brotes schützen möchte, würden die billigeren Brotpreise beim Niedergange der Landwirtschaft die Arbeitsgelegenheiten schliesslich vermindern und nur um so mehr die Löhne herabdrücken, als die Konkurrenz der Beschäftigungslosen sich vermehrte.

So werden im Gegenteil bei ausreichenden, nicht allzu sehr erhöhten Zöllen der arme Mann und der kleine Landwirt, wie der grössere, sich wohler befinden und auch die Industrie wird schliesslich besser fahren, als wenn die ganze Landwirtschaft ohne Schutz der fremden Konkurrenz noch länger Preis gegeben wird. Opfer sind bei der allgemeinen landwirtschaftlichen Krisis auf allen Seiten zu bringen, man muss nur trachten, sie für alle so erträglich als möglich zu gestalten, und sich stets bewusst bleiben, dass alle Einzelnen die Teile eines Ganzen bilden, dessen Wohl als Oberstes stets im Auge zu behalten ist.

In gleichem Sinne und nicht weniger nachteilig als die fremde Konkurrenz wirken die Differentialtarife der Eisenbahnen, wenn sie dem Fremden ermöglichen, aus weiter Ferne Getreide billiger auf den Markt

zu bringen, als der näher liegende einheimische Produzent. Eine Regelung dieses Verhältnisses wäre dringend geboten.

Wenn man endlich neben den Schutzzöllen, im Hinblick auf die viel höhere Steuerlast unserer Landwirtschaft gegenüber der fremden, mit Recht die Verminderung der Steuern als notwendig bezeichnet hat, so wird doch kaum etwas Bedeutendes hier zu erwarten sein. Bei der allgemeinen unsicheren politischen Lage, die eine stete Kriegsbereitschaft erfordert, bei dem Wachsen der Kulturbedürfnisse aller unserer Staaten lassen sich kaum erhebliche Ersparnisse im Staatshaushalt denken. Die direkten Steuern wird man überhaupt niemals entbehren können; wie weit es möglich wäre, durch indirekte Steuern eine Erleichterung zu verschaffen, ist eine steuerpolitische Frage, die ich hier nicht behandeln will. Jedenfalls ist im Ganzen die Steuerlast dadurch nicht zu vermindern. —

Damit schliesse ich diese Betrachtungen, ohne den Gegenstand erschöpft haben zu wollen, und möchte nur Eines noch bemerken. Trotz aller angewendeten Hilfsmittel wird freilich die Folge der fremden Konkurrenz für unsere Landwirtschaft nicht abzuwenden sein, dass der Grundwert allgemein eine mehr oder weniger bedeutende Reduktion erfährt, indem er sich in's Verhältnis setzt zur unbestreitbar überall gesunkenen Rente, natürlich am meisten da, wo die Güterpreise in allzu grosses Missverhältnis zum Ertragswert geraten sind. Diese Folge haben sich zum Teil die Landwirte aber auch selbst zuzuschreiben, denn mit dem Rechnen haben sie es nie sehr genau genommen, vielfach ohne Überlegung zu teuer gekauft und gepachtet und von jeher viel unnützes Kapital in Gebäude und Grund und Boden gesteckt, was keine Rente gibt und nie mehr heraus zu holen ist. Früher oder später hätte sich dies ohnedem rächen müssen, denn Niemand kann ungestraft wirtschaftliche Sünden begehen. Aber im Ganzen wird schliesslich dieser Prozess, so hoffe ich, zur Heilung und Gesundung unserer Landwirtschaft führen, wenn nur von den Landwirten selbst und dem Staate nach Kräften dafür gesorgt wird, dass er langsam und ruhig, ohne Katastrophen verläuft, damit möglichst wenige Existenzen geopfert werden und eine andauernde Besserung auch wirklich möglich wird. Die Situation ist noch keine verzweifelte; die Landwirtschaft besitzt innere Kraft genug, um vieles selbst zu überwinden und, soweit sie allein nicht vermag, mit Hilfe des Staates, allmählich Herr der Lage zu werden. — —

Liegt aber noch mehr in der Zukunft als Gegenwart die Bedeutung der landwirtschaftlichen Frage, so darf ich nicht schliessen, ohne an Sie, meine jungen studierenden Freunde, noch einige besondere Worte zu richten.

Wenn ich seither die Gefahren für unsere Landwirtschaft und die Schwierigkeiten der Lage schilderte, möchte ich Sie nicht entmutigt, vielmehr gerade den heutigen Anlass dazu benützt haben, Ihnen Vertrauen in die Zukunft zu erwecken, für die Abhilfe Ziele zu bezeichnen und Aufgaben zu stellen, deren Erstrebung und Lösung Ihrer Generation hauptsächlich mit zufällt.

Eine glückliche Zukunft liegt am meisten in Ihrer eigenen Hand. Sie sollen hier sich die geistigen Hilfsmittel für eine erfolgreiche Praxis aneignen. Das Studium der Naturwissenschaften in erster Linie wird Sie mit der wahren, verständnisvollen Liebe zur Natur erfüllen, deren Umgang der Landwirt zum Berufe sich erkoren. In dem Erkennen und Verstehenlernen, wie in dem grossen Naturhaushalt die unorganischen Stoffe ihre Dienste der organischen Welt leihen, und diese immer wieder zu ewigem Kreislauf sie zurückgibt, wie überall hier festes Mass und Verhältnis und höchste Zweckmässigkeit herrschen, wie mit der grössten Fülle die höchste Sparsamkeit sich paart, wo nichts verloren geht und ohne Bedeutung ist, und endlich wie in dem festgeordneten Bestehen des Ganzen alle ihre Wohlfahrt und Gedeihen finden — im richtigen Erfassen dieser unvergleichlichen Ordnung des wunderbaren Haushalts erspriesst Ihnen ein Vorbild für die Einrichtung Ihrer dereinstigen Ökonomie, um Pflanzen und Tiere in grösster Menge und Güte hervorzubringen.

Ein auch gewerblich befriedigendes Resultat ergibt sich, wenn die Unternehmung zugleich wirtschaftlich richtig geleitet ist. Indem nämlich der Landwirt zu den Rohstoffen und Kräften der Natur seinen Geist und seine Arbeit hinzufügt, um sie im Sinne des Menschen zu gestalten und zu höherer Brauchbarkeit umzuändern, schafft er neue und höhere Werte, in denen er, über den Ersatz des Aufwandes, das Entgelt für seine Arbeit und Bemühung findet. Wenn dort Naturgesetze für die technische Einrichtung, so geben Wirtschaftsgrundsätze hier die Richtschnur für das gewerbliche Handeln: wie vor allem der Landwirt am besten in den Besitz des natürlichen Substrats seiner Unternehmung gelangt, in welchen Mengen und Verhältnissen dieses mit Arbeit und Kapital zu versehen, welche Betriebsarten zu wählen und wie die technischen Hilfsmittel zu verwenden sind, um in der vollkommensten Befriedigung der Abnehmer zur besten Verwertung seiner Produkte und schliesslich zu der höchsten gewerblichen Belohnung zu gelangen.

Es muss aber die landwirtschaftliche Unternehmung, in welcher sich technische Einrichtung und wirtschaftliche Leitung gewerblich verknüpfen, von einem Geiste, der beide erfüllt, getragen sein. Wie wir nämlich überall in der unbewussten äusseren Natur den Geist der Gerechtigkeit

und Fürsorge für alle Wesen wahrnehmen, wie jedes einzelne im Dienste des Ganzen seine Aufgabe und Wohlfahrt findet —, indem wir darin mehr und mehr erkennen, dass in dem Naturgesetz, das unser technisches Einrichten bestimmt, als höchstes Prinzip das göttliche Sittengesetz zum unveränderlichen, ewigen Ausdruck gebracht, gleichsam vollendete Thatsache geworden und eben dadurch äussere Form und Gestaltung empfangen hat, also soll dasselbe auch in unserem ganzen gewerblichen Handeln, dem es in allen Teilen vorgezeichnet ist, immer mehr und mehr zur Wirklichkeit und Thatsache werden. Und Jeder werde sich bewusst, dass auch er dazu bestimmt ist und berufen, in seinem Teile nach Kräften mitzuwirken zur Erfüllung der idealen, sittlichen Zwecke der modernen Gesellschaft, nach deren Verwirklichung diese in unablässiger Fortentwicklung ringt, in allen Einrichtungen und Formen des öffentlichen Lebens, in allen Teilen der staatlichen Gesetzgebung und Verwaltung.

Gerade der Landwirt vor Anderen ist durch die Natur und das Wesen des Grund und Bodens, den er bewirtschaftet, darauf hingewiesen, in eigener Selbstbeschränkung und Mässigung dem Ganzen, zunächst dem Vaterlande zu dienen und in dessen Glück und Gedeihen auch das seinige zu finden. Und fürwahr, es ist keinem Berufe, wie dem landwirtschaftlichen, durch den täglichen Umgang mit der Natur, sei er gepflegen mit dem schlichten einfachen Sinne des Bauern, oder in dem feineren und höheren des gebildeten Landwirts, für Herz und Geist eine solche Fülle des Guten, Wahren und Schönen geboten, woraus dem Menschen die Tugenden entspringen, die ihn allein zur Erfüllung des sittlichen Lebenszweckes befähigen.

Möchten Sie in Ihrem Studium immer mehr diese Überzeugung mit mir gewinnen! Aus ihr werden die Begeisterung und die Ideale Ihnen erblühen, die keiner missen darf, der mit sittlichem Ernst seine Berufsaufgabe erfasst. Und dazu halten Sie vor allem Haus mit dem kostbarsten, was der Mensch besitzt, mit der Zeit, von der hier eine kurze Spanne Ihnen vergönnt ist. Fügen Sie den Fleiss und die ganze Kraft dem hinzu, so wird Ihnen ein fruchtbares Studium gelingen zu Ihrem und des Vaterlandes Nutz und Frommen. —

Chemische Untersuchung einiger Gesteine und Bodenarten Württembergs.

Von Professor Dr. **E. Wolff.**

Die chemischen Untersuchungen, deren Gesamtresultate ich in der vorliegenden Abhandlung übersichtlich zusammengestellt und kurz erörtert habe, wurden schon im Jahr 1865 begonnen, zunächst auf Veranlassung von Professor O. Fraas und im Auftrage der K. Zentralstelle für die Landwirtschaft in Stuttgart. Es sollten nämlich die in Württemberg besonders verbreiteten Gebirgsformationen in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit und in verschiedenen Verwitterungsstufen, sowie die aus den letzteren hervorgegangenen Fruchtböden einer genauen Analyse unterworfen werden, um aus den Resultaten womöglich geologisch und landwirtschaftlich wichtige Folgerungen zu ziehen. Zu diesem Zweck wurden von sachverständiger Hand an hierzu besonders geeigneten Orten die nötigen Gesteins- und Bodenproben aufgenommen und diese sodann im chemischen Laboratorium der hiesigen Akademie einer Untersuchung unterworfen, über deren Ergebnisse ich von Zeit zu Zeit ausführliche Berichte ausgearbeitet und veröffentlicht habe. Von solchen Berichten sind bisher unter dem gemeinschaftlichen Titel „Die wichtigeren Gesteine Württembergs, deren Verwitterungsprodukte und die daraus entstandenen Ackererden" folgende im Druck erschienen:

1. Der Hauptmuschelkalk und seine Verwitterungsstufen. „Landw. Versuchs-Stationen" Bd. VII. 1865, S. 272—302. Ferner „Jahreshefte des württb. Vereins für vaterländische Naturkunde" 1866. Heft 1 (36 S.)

2. Der bunte Sandstein, nebst dem Verwitterungsboden der oberen plattenförmigen Absonderungen. „Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde" 1867. 1. Heft (32 S.)

3. Der grobsandige Liaskalkstein von Ellwangen. „Jahreshefte des Vereins für vaterl. Naturkunde" 1871 (47 S.)

4. Der weisse Jura. Krebsscheeren-Kalkstein und Marmorkalk. „Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde". Jahrgang 1878 (81 S.)

Später (seit 1878) sind noch weitere Gebirgsformationen in ihren Verwitterungsprodukten untersucht worden, nämlich aus dem „schwarzen" Jura

der Amaltheenthon und die Jurensismergel, sowie aus dem „braunen" Jura der Personatensandstein. Die Resultate der hierauf bezüglichen Analysen waren bisher noch nicht veröffentlicht und sind hier mit denen der früheren Untersuchungen einheitlich berechnet und übersichtlich zusammengestellt worden.

Da die Krebsscheerenkalke in ihren unteren und oberen, wesentlich von einander verschiedenen Schichten untersucht worden sind, so beziehen sich die nunmehr ausgeführten Analysen im ganzen auf 9 einzelne Gebirgsformationen oder die daraus entstandenen Verwitterungsböden. Ich will hier zunächst über Fundort und Vorkommen der betreffenden Materialien einiges erwähnen und zwar in der Reihenfolge ihres geologischen Alters, von dem Buntsandstein an bis zu den obersten, also jüngsten Gebilden im Gebiet des weissen Jura.

I. Die Gesteins- und Erdproben aus der Formation des bunten Sandsteins waren in der Nähe der Stadt Neuenbürg einem ringsum isolierten kleinen Plateau entnommen; sie gehörten den obersten, mehr thonigen Schichten dieser Formation an, den plattenförmigen Absonderungen, welche auch wegen ihrer tief braunroten Farbe mit dem Namen „Röt" bezeichnet werden. Jedoch sind nur die Proben Nr. 2—4 als wirkliche Repräsentanten dieser Schichten anzusehen, während

Nr. 1 als Bruchstück eines feinkörnigen, hellrot gefärbten, unverwitterten Sandsteins sich darstellte und seiner Beschaffenheit nach schon mehr dem Hauptgebilde der ganzen Formation, dem eigentlichen bunten Sandstein, wenn auch dem obersten, also den Übergang zu dem „Röt" vermittelnden Teile desselben zuzurechnen ist. Das Gestein war reich an kleinen Blättchen von weissem Glimmer und überall mit braunroten Punkten und Flecken durchsetzt, die von einer mehr thonigen und eisenreichen Masse herrührten.

2. Steine und Steinchen des Untergrundes, welche auf einem Blechsieb mit Löchern von 1 mm Durchmesser zurückblieben und nach dem Abspülen mit Wasser 8,6 Prozent von dem Gewicht der lufttrockenen Bodenprobe ausmachten.

3. Die feinpulverige Masse des Untergrundes ist tiefrot gefärbt und durch das Zerfallen der ursprünglichen plattenförmigen Ablagerungen gebildet, von denen die erwähnten, ebenfalls tiefrot gefärbten Steine als die etwas mehr sandigen, glimmerreichen Reste noch zurückgeblieben sind.

4. Die oberste Schicht des Verwitterungsbodens, die eigentliche Ackerkrume ist von gleicher Beschaffenheit, wie der Untergrund, nur dass sie durch reichliche Ansammlung von Humus eine dunkelbraune Farbe ange-

nommen hat; an Steinen und Steinchen enthielt dieselbe 7,4 Prozent der lufttrockenen Masse.

Bei der Schlämmanalyse, welche im Nöbel'schen Apparat vorgenommen wurde, ergab sich eine nahezu gleiche mechanische Beschaffenheit für das abgesiebte Bodenpulver in Ackerkrume und Untergrund, nämlich in Prozenten berechnet:

	Luftrocken.		Geglüht.	
	Untergrund.	Ackerkrume.	Untergrund.	Ackerkrume.
a. Sandige Masse, gröbere	61,77	59,20	63,28	63,77
b. „ „ feinere	9,73	9,47	9,79	9,26
c. „ „ feinste	9,23	7,27	8,99	7,18
d. Thonige Substanz	19,27	24,06	17,94	19,79

Auf den geglühten Zustand des Bodenpulvers berechnet sind die betreffenden Mengenverhältnisse fast ganz übereinstimmend, namentlich wenn man c und d zusammenfasst = 26,93 und 26,97 %. Der Hauptunterschied von Untergrund und Ackerkrume besteht nur darin, dass die letztere eine grössere Menge von Humus enthält und in diesem, also in organischer Verbindung 0,2439 % der lufttrockenen Substanz an Stickstoff und 2,3734 % an Kohlenstoff (Verhältnis = 1 : 9,73), gegenüber von nur 0,0394 Stickstoff und 0,3229 % Kohlenstoff (1 : 8,20) im Untergrund. Wenn man in der als stickstofffrei berechneten Humussubstanz einen durchschnittlichen Kohlenstoffgehalt zu 58 % annimmt, so war der bei der weiteren Analyse gefundene Gesamt-Glühverlust der lufttrockenen Masse folgendermassen zusammengesetzt:

	Wasser bei 125° C. verflüchtigt.	Humus-substanz.	Stickstoff.	Fest geb. Wasser.	Gesamt-Glühverlust.
Untergrund	2,2798	0,5567	0,0394	1,7878	4,6637
Ackerkrume	4,5880	4,0917	0,2439	2,0406	10,9642

Der wasserfreie Humus enthielt hiernach im Untergrund 6,61 und in der Ackerkrume bei reichlich 7fach grösserer Menge 5,63 % an organisch gebundenem Stickstoff.

II. Von dem Hauptmuschelkalk wurden die obersten, an die Lettenkohle angrenzenden, stark dolomitischen Schichten (Trigonodus-Dolomit) untersucht, wie sie auf dem sogen. Hühnerfeld zwischen Schwieberdingen und Münchingen vorkommen.

1. Ein dichtes Gestein von fast muscheligem Bruch, im Innern dunkelgrau, nach aussen heller und etwas abfärbend, hier und da, jedoch spärlich mit Löchern versehen, die mit kleinen gelblichbraun gefärbten Krystallen ausgekleidet sind; das Gestein ist noch fest und zäh, schwierig zu pulvern,

nur an der äussersten Oberfläche mit schwachen Anzeichen einer beginnenden Verwitterung.

2. Ein mürbes, leicht zu pulverndes Gestein, ohne Löcher und Poren, auf dem Bruch erdig und stark abfärbend. Ich bezeichne diese Masse als die erste Verwitterungsstufe des oberen Hauptmuschelkalkes (s. Nr. 1), während

3. die zweite, weiter vorgeschrittene Verwitterungsstufe den Untergrund des Fruchtbodens bildet, beim „Ausbiss der Schichten" aufgenommen, zur Hälfte etwa aus einem feinen Pulver, zur Hälfte aus kleineren oder grösseren, sehr mürben und leicht zu zerreibenden Gesteinsbröckeln bestehend (Verhältnis = 43,1 : 56,9). Steine und Pulver haben, wie die vorläufige Untersuchung ergab, fast genau die gleiche prozentige Zusammensetzung und konnten daher als ein Ganzes der weiteren Analyse unterworfen werden, zu welchem Zweck man sie aufs feinste pulverte und sorgfältig mischte.

III. Der unterste Liaskalk (Alpha- oder Gryphitenschichten, auch Arietenkalk genannt) enthält nur im östlichen Teile Württembergs die porphyrartig eingebackenen, groben Quarzkörner, welche hauptsächlich die vortrefflichen physikalischen Eigenschaften des aus diesen Schichten gebildeten Verwitterungsbodens bedingen. So beginnt er auf den Lias-Inseln und kleinen Plateau's des Welzheimer Waldes, findet sich ebenso bei Schloss Ellwangen, Schönenberg, Thonhausen und verbreitet sich erst in grösserer Ausdehnung jenseits der bayrischen Grenze am Fuss des Inselberges, zwischen Würnitz und Altmühl, hinter Gunzenhausen, über Ellingen bei Hersbruck, von wo aus das Gebilde wahrscheinlich noch weiter gegen Norden am westlichen Fuss des Jura sich hinzieht. Die für die chemische Untersuchung benutzten Proben waren dem grobsandigen Liaskalkstein von Ellwangen entnommen. Derselbe kommt hier auf einem kleinen Plateau vor, dessen höher gelegenen Punkte an der Oberfläche aus Turnerithonen (Betaschichten des Lias) bestehen, während der Verwitterungsboden des Gryphäenkalkes einen nicht sehr breiten Ring an den Kanten des Plateaus bildet und an den Seitenabhängen des letzteren sofort der Boden des feinkörnigen Liassandsteins (Angulaten- oder Thalassitensandstein) hervortritt. Die ganze Masse des noch unverwitterten Gryphäenkalkes hat hier nur eine Mächtigkeit von 10 bis 15 Fuss. An dieser Schicht beobachtet man, in einem am Wege befindlichen kleinen Steinbruch, sehr deutlich die grosse Ungleichförmigkeit des Gesteins; dasselbe ist stark zerklüftet, in kleinere oder grössere Stücke, vielfach auch plattenförmig abgesondert. Während der Kalkstein an einigen Stellen fast nur aus zusammengehäuften Muscheln besteht, hat er an anderen Stellen ein dichtes, zuweilen auch körnig-krystallinisches Gefüge; die Quarzkörner sind unregelmässig verteilt,

an einigen Punkten in grösster Anzahl vorhanden, anderswo fast ganz verschwindend. Auch finden sich Gesteinspartien, welche die ursprüngliche Beschaffenheit der im Untergrund des gebildeten Kulturbodens vorkommenden Gesteinsreste (s. Nr. 2) zeigen, nur dass sie weniger Eisenoxyd enthalten und daher nicht so dunkel gefärbt, vielmehr auf dem Bruch grau, gelb und weiss punktiert sind. Untersucht wurde

1. Der unverwitterte Kalkstein, meist von hellgrauer Farbe, nur an den Zerklüftungsflächen und im Innern an einzelnen Punkten gelb oder braun gefärbt, übrigens von der erwähnten ungleichförmigen Beschaffenheit, — teilweise reich an Gryphäen und anderen Muscheln.

2. Reste der besonders quarzreichen Partien des ursprünglichen Gesteins, — plattenförmige, gelbbraun gefärbte und an der Oberfläche stark abfärbende, jedoch im Innern noch ganz feste und steinharte, grössere oder kleinere Bröckel, die an den Kanten abgerundet sind und auf dem unverwitterten Gestein lose aufliegen oder im Untergrund des Kulturbodens verbreitet vorkommen.

3. Untergrund des nur wenig mehr als 1 Fuss mächtigen Verwitterungsbodens, eine rotbraun gefärbte, thonig-sandige Masse, aus welcher die darin zahlreich vorkommenden Gesteinsbröckel sich leicht auslesen lassen.

4. Ackerkrume des Kulturbodens, durch einen geringen Humusgehalt etwas dunkler gefärbt als der Untergrund, auch gleichförmiger im Pulver, sonst aber von sehr ähnlicher Beschaffenheit.

Von Nr. 3 und 4 wurde ein entsprechendes Quantum, nach Abscheidung der grösseren und kleineren Gesteinsbröckel und nach längerem Aufkochen mit Wasser, durch ein Blechsieb mit 1 mm weiten Löchern hindurchgegossen; auf dem Siebe blieben die gröberen Sandkörner zurück, welche getrocknet, geglüht und gewogen wurden, während man die feinere, von dem Sieb abgelaufene Bodenmasse in dem Nöbel'schen Apparate der Schlämmanalyse unterwarf. Hierbei fand man:

	Bei 120° C. getrocknet.		Geglüht.	
	Untergrund.	Ackerkrume.	Untergrund.	Ackerkrume.
Grober Sand (vom Sieb)	41,4 %	22,7 %	43,7 %	25,1 %
Gröberer Schlämmsand	13,2 „	19,1 „	13,4 „	19,6 „
Feinerer „	4,8 „	10,0 „	4,8 „	9,9 „
Feinster „	6,9 „	10,2 „	6,6 „	10,0 „
Thonige Substanz	33,7 „	38,0 „	31,5 „	35,4 „

Die Ackerkrume des Kulturbodens war also von feinerem Pulver als der Untergrund; auch ist zu erwähnen, dass in dem Sieb-Rückstande des Untergrundes kleine abgerundete Körner von Thoneisenstein in grösserer

Menge sich vorfanden, als in demjenigen der Ackerkrume. Die chemische Analyse hat gleichwohl hinsichtlich der quantitativen Verhältnisse aller einzelnen Bestandteile eine grosse Übereinstimmung der Ackerkrume mit der ganzen Masse des von den beigemengten Gesteinsbröckeln befreiten Untergrundes ergeben. Zur Vorbereitung für die chemische Analyse wurde von allen 4 Gesteins- und Bodenarten eine möglichst gleichförmige Probe fein zerstossen, so dass das ganze Quantum durch ein Blechsieb mit 1 mm weiten Löchern hindurchgieng. Die Gesteinsproben (1 und 2) waren vorher durch Abbürsten mit Wasser von dem an der Oberfläche mechanisch anhängenden Thon etc. sorgfältig gereinigt worden.

IV. Aus dem Gebiet des Amaltheenthones oder der Deltaschichten des schwarzen Jura (mittlerer Lias) wurden dreierlei Proben am Sternhof bei Mögglingen (OA. Aalen, zwischen Gmünd und Reichenbach) aufgenommen und der chemischen Analyse unterworfen.

1. Fester Thonstein, hart und zähe, auf dem frischen Bruch dunkelgrau gefärbt, an der Oberfläche der einzelnen Stücke heller gelblich-grau, mit dunkleren Punkten oder Flecken und von mergeligem Aussehen, aber fast ganz kalkfrei, mit Säuren nicht aufbrausend.

2. Untergrund des Verwitterungsbodens, ein graugelb gefärbter zäher Thon, aus welchem 10,6 % einer Masse abgeschieden werden konnte, welche teils aus abgerundeten Bruchstücken des harten Thonsteins, teils aus deutlich erkennbaren Resten von Belemniten bestanden, welche letztere unter lebhaftem Aufbrausen in verdünnten Säuren leicht sich auflösten, während erstere gar keinen kohlensauren Kalk zu enthalten schienen. Dagegen zeigte sich das von den Steinchen etc. befreite Pulver des Untergrundes als entschieden kalkhaltig, indem es in allen Teilen bei dem Übergiessen mit Säuren stark aufbrauste.

3. Ackerkrume oder oberste Schicht des Kulturbodens, dem Pulver des Untergrundes im Aussehen sehr ähnlich, nur von etwas dunklerer Farbe. Merkwürdig genug entwickelte diese thonige Substanz mit Säure gar keine Kohlensäure und zeigte auch bei der chemischen Analyse einen äusserst geringen Kalkgehalt.

V. Jurensismergel oder Zetaschichten des schwarzen Jura (oberer Lias), auf der Höhe von Reichenbach bei Aalen.

1. Untergrund des Kulturbodens, sehr thonig, mit 1,6 % Steinchen, welche nur zum Teil als kalkreich sich ergaben, vielmehr meistens aus Bröckeln eines festen eisenhaltigen Thonsteins bestanden. Das gelblichgraue Bodenpulver hatte eine schwach mergelige Beschaffenheit; es zeigte mit Säuren eine zwar deutliche, aber doch mässige Gasentwicklung. An

anderen Orten scheint der Gehalt an kohlensaurem Kalk in den Jurensisschichten beträchtlicher zu sein.

2. Die Ackerkrume hatte ganz dasselbe Aussehen, wie der Untergrund; höchstens war die Farbe ein wenig mehr gelblich. Die Menge der beigemischten Steinchen, welche auf einem Siebe mit 3 mm weiten Löchern zurückblieben, betrug nur 0,6 % vom Gewichte der Bodenprobe.

VI. Personatensandstein oder Betaschichten des braunen Jura, vom Weinschenkerhof bei Essingen (OA. Aalen).

1. Untergrund des Verwitterungsbodens mit 21,7 % grösseren und kleineren Stückchen eines gelbbraunen, feinkörnigen Sandsteins, worin das vorhandene Eisenoxyd unregelmässig verteilt war, wie man auf dem frischen Bruch deutlich erkennen konnte; auch waren die einzelnen Gesteinsbröckel mehr oder weniger dunkel gefärbt. Das Bodenpulver hatte eine gleichförmig braungelbe Farbe.

2. Ackerkrume mit 19,8 % Steinen, welche mittelst eines 3 mm Siebes abgeschieden wurden und ganz dieselbe Beschaffenheit hatten, wie im Untergrund. Das Gleiche war auch bezüglich des fast humusfreien Bodenpulvers der Fall, welches in den beiderlei Proben für sich allein (ohne grössere Gesteinsbröckel) der chemischen Analyse unterworfen wurde.

VII. Aus den Marmorkalken oder Epsilonschichten des weissen Jura sind die zur Untersuchung benutzten Materialien einem kleinen Steinbruch und dem anstossenden Ackerfelde, nahe an der Strasse zwischen Böhmenkirch (OA. Geisslingen) und Söhnstetten (OA. Heidenheim) entnommen. Der unverwitterte Kalkstein ist sehr fest und dicht, mit muscheligem Bruch, aber auch mit zahlreichen Adern und Drusen von Kalkspatkrystallen versehen, oder mit derartigen kleinen glänzenden Krystallen durchsetzt. Auf dem frischen Bruch ist das Gestein schwach rötlich-gelb, auf den Absonderungsflächen dunkler gefärbt und in den kleinen Drusenräumen hat sich oft etwas Eisenoxyd angesammelt. Wegen des überaus hohen Gehalts an kohlensaurem Kalk ist die Menge der in Salzsäure unlöslichen thonigen und sandigen Substanz sehr gering, weshalb auch auf die nähere Untersuchung dieses Rückstandes verzichtet wurde. Der feste Kalkstein enthielt nämlich in Prozenten der luftrocknen Substanz:

Kohlens. Kalk.	Eisenoxyd u. Thonerde.	Phosphorsäure.	Kali.	Natron.	Unlösl. Rückstand.	Feuchtigkeit.
98,5000	0,6400	0,0134	0,0065	0,0141	0,2460	0,5700

Zur ausführlichen chemischen Untersuchung dienten folgende Materialien:

1. Eine Thonmasse, welche in dem erwähnten Steinbruch von oben her die Spalten des Gesteins ausgefüllt und auf den Absonderungsflächen der

Trümmerstücke sich abgelagert hatte. Dieselbe ist nicht etwa als der Untergrund des Verwitterungsbodens zu betrachten, sondern ist offenbar erst nachträglich aus dem letzteren ausgewaschen, steht also doch mit dem Boden in einem bestimmten Zusammenhange. Von scharfkantigen Stückchen und Splittern des Kalksteines waren dieser Thonmasse nur 1,1 % beigemengt.

2. Der Verwitterungsboden hat eine lebhaft rotbraune Farbe, wodurch er schon aus einiger Entfernung sich zu erkennen gibt und für das Auge angenehm absticht gegen die fahlgraue Ackererde der in unmittelbarer Nähe sich ausbreitenden unteren Schichten des Krebsscheeren-Kalksteins (s. u.). Die vorherrschend thonige Beschaffenheit des Bodens ist wesentlich gemässigt durch einen beträchtlichen Gehalt an kohlensaurem Kalk, welcher jedoch weniger im feinzerteilten Zustande, als in der Form von Kalksand vorkommt. Überall findet man Trümmer und Stückchen von dem ursprünglichen Kalkstein, meistens an den Kanten nur wenig abgerundet, häufig selbst in kleinen Splittern scharfkantig und ohne eine Spur von Verwitterung. Nachdem man die grösseren Gesteinsstücke ausgesucht und entfernt hatte, enthielt die betreffende Bodenprobe noch 15,12 % von solchen Steinen, welche auf einem Siebe mit 3 mm weiten Löchern zurückblieben. Zur chemischen Analyse wurde hier, wie bei der erwähnten Thonmasse nur das von diesen Steinchen abgesiebte Bodenpulver verwendet.

VIII. Krebsscheerenkalk oder Zetaschichten des weissen Jura, in den unteren plattenförmigen und thonigen Ablagerungen. Die untersuchten Materialien sind einem Ackerfelde, links von der Poststrasse hinter Söhnstetten entnommen, nahe am Fusswege nach Steinheim.

1. Gestein in grösseren Stücken aus dem Untergrund, unter welchem dasselbe in einer Tiefe von kaum 40 cm von der Oberfläche des Kulturbodens ansteht. Das Gestein ist hellgrau, auf den Absonderungsflächen durch Eisenoxyd oft gelblich gefärbt, dabei ziemlich mürbe, wenigstens leicht zu pulvern.

2. Untergrund des Bodens, von gelblich grauer Farbe, enthielt, abgesehen von den grösseren Gesteinsstücken, noch 21,28 % von Steinchen, die auf einem Blechsieb mit 3 mm weiten Löchern zurückblieben.

3. Ackererde, war ebenfalls grau, durch Humus wenig dunkler gefärbt und enthielt 23,5 % Steinchen beigemischt. Nur die eigentliche Bodenmasse, welche durch das erwähnte Blechsieb hindurchgegangen war, diente wie bei dem Untergrund als Material zur chemischen Analyse; die Steinchen konnten als ebenso zusammengesetzt angesehen werden, wie die grösseren Gesteinstrümmer.

IX. Obere Schichten des Krebsscheerenkalkes mit Kieselknollen (Kieselkalke). In der Nähe von Böhmenkirch sind diese Schichten in einem grossen Steinbruch gut aufgeschlossen und man findet dort auch Gesteinsstücke, an welchen die Art und Weise der Verwitterung deutlich zu erkennen ist. Es sind nämlich grössere und kleinere, plattenförmig abgesonderte oder massige Gesteinsstücke vorhanden, an welchen die äusserste Kruste ganz mürbe und leicht zerreiblich ist, das unverwitterte Innere aber eine noch feste und harte Beschaffenheit hat. Diese mürbe Kruste bildet immer nur eine schwache, kaum 5—6 mm dicke Schicht; dieselbe bröckelt leicht ab und zerfällt zu einem zarten Pulver, aus welchem alsdann der kohlensaure Kalk ausserordentlich rasch aufgelöst und ausgewaschen wird. Wenigstens findet man ein derartiges kalkreiches Pulver nirgends in grösserer Menge angesammelt, es dient in keiner Weise als bodenbildendes Material; dagegen ist nicht selten eine sehr thonige, fast ganz kalkfreie Masse anzutreffen, welche von oben her die Spalten des anstehenden Gesteins ausfüllt, oder zwischen den obersten plattenförmigen Absonderungen eingelagert ist. Einer ausführlichen chemischen Untersuchung wurde unterworfen:

1. Das ursprüngliche feste Gestein;

2. Die mürbe Verwitterungsschicht, welche die der Luft ausgesetzten Flächen des Gesteins überzieht;

3. Die erwähnte thonige Substanz, vielleicht der letzte Rückstand nach dem Auflösen des kohlensauren Kalkes oder wohl eher nachträglich als feine Schlammmasse durch das atmosphärische Wasser aus dem Verwitterungsboden ausgespült. Dieselbe ist mehr oder weniger mit Kieselknollen gemischt, kommt aber auch in kleineren Partien fast ganz ohne die letzteren vor. Das zur Analyse benutzte Material hinterliess auf einem Siebe mit 3 mm weiten Löchern nur 1,8 % an kleinen Feuersteinstückchen.

4. Verwitterungsboden, meist öde und unfruchtbar, für eine lohnende Kultur wenig geeignet, hauptsächlich wegen des massenhaften Vorkommens von Kieselknollen. Ausser den grösseren Knollen waren kleinere rundliche oder scharfkantige Stücke in unzähliger Menge vorhanden, z. B. in der aufgenommenen Bodenprobe von solchen in Erbsen bis Nussgrösse 27,5 %. Die Feuersteine oder Kieselknollen sind meistens sehr hart und fest, mit muscheligem Bruch; nur ausnahmsweise kommen Stückchen vor mit erdigem Bruch und von mürber Beschaffenheit, so dass daran eine Verwitterung oder ein allmähliches, wenn auch sehr langsames Zerfallen zu erkennen ist. Die einzelnen Stücke sind auf dem frischen Bruch entweder weiss oder grau, gelb bis braun gefärbt, an der Aussenfläche meist dunkler und zuweilen wie mit einer an Eisen- und Manganoxyd reichen Kruste

überzogen, während der Kern fast farblos ist. Für die festen und harten, weitaus in grösster Menge vorkommenden Kieselknollen fand man durch Aufschliessen der gepulverten Substanz mit Flusssäure etc., auf den lufttrocknen Zustand berechnet, folgende prozentige Zusammensetzung:

Glüh-verlust.	Kiesel-säure.	Eisenoxyd u. Thonerde.	Kalk.	Mag-nesia.	Kali.	Natron.
1,0380	96,5360	1,9694	0,1329	Spur	0,1069	0,2168

Anscheinend etwas verwitterte, leichter zerreibliche Stücke ergaben einen Gehalt an Kalk von 0,156 %, an Eisenoxyd und Thonerde zusammen von 2,483 %; die Zusammensetzung war offenbar eine ganz ähnliche wie die des gewöhnlichen festen Feuersteins. Ferner enthielten einige kleine nussgrosse Knollen, welche mit einer dunkelbraunen Kruste umgeben waren und sich leicht pulvern liessen, an in heisser Salzsäure löslicher Substanz 9,09 %, fast ausschliesslich aus Eisen- und Manganoxyd bestehend; in dem Rest fand man nach dem Aufschliessen mit Flusssäure 0,064 % Kalk, sowie 1,94 % Thonerde und Eisenoxyd, also diese Stoffe wiederum ziemlich entsprechend dem Gehalt der ganz festen Kieselkonkretionen.

Mit den Verwitterungsböden aus der Formation des Marmorkalkes und der beiderlei Abteilungen des Krebsscheerenkalkes wurden noch einige besondere Untersuchungen vorgenommen, deren Ergebnisse in der tabellarischen Übersicht über die „Gesamtresultate" nicht mit aufgeführt sind und daher hier kurz erwähnt werden mögen. In dem mittelst des 3 Millimeter-Siebes von den Steinchen abgeschiedenen Bodenpulver fand man im Mittel von zwei nahe übereinstimmenden Bestimmungen an Stickstoff in Prozenten der lufttrocknen Substanz:

Marmorkalk.		Krebsscheerenkalk.			
		Untere Schicht.		Obere Schicht.	
Thonmasse.	Ackerkr.	Untergrund.	Ackerkr.	Thonmasse.	Ackerkr.
0,235	0,313	0,178	0,250	0,172	0,149

Es sind dies im Verhältnis zu dem geringen Humusgehalt (s. u.), namentlich in dem Boden des Marmorkalkes sehr beträchtliche Mengen.

Auch nach der Knop'schen Methode der Bodenanalyse*) sind die erwähnten Bodenarten untersucht worden. Zur mechanischen Analyse benutzte man die Masse, welche durch das 3 Millimeter-Sieb hindurchgeschüttelt war; die weitere Behandlung erfolgte ganz so, wie bei der betreffenden Methode vorgeschrieben ist. In Prozenten des bei 100° C getrockneten Bodens ergab sich:

*) W. Knop „Die Bonitierung der Ackererde". 2. Aufl. Leipzig 1872.

	Marmorkalk.		Krebsscheerenkalk.			
			Untere Schicht.		Obere Schicht.	
Rückstand auf	1. Thonmasse.	2. Ackererde.	3. Untergrund.	4. Ackererde.	5. Thonmasse.	6. Ackererde.
2 Mm.-Sieb	0,53	2,53	3,26	4,04	—	0,85
0,8 Mm.-Sieb	2,18	7,66	10,47	18,17	2,69	4,70
0,3 Mm.-Sieb	3,66	4,06	3,96	8,19	4,70	20,75
Feinsand	16,90	34,99	28,25	36,77	28,88	26,69
Staub	76,73	50,76	54,06	32,83	63,73	48,40

Die Menge des Feinsandes und namentlich des sog. Staubes ist im allgemeinen eine um so grössere, je mehr auch die chemische Analyse an reinem Thon in dem betreffenden Boden nachgewiesen hat (s. Tab. B). Die chemische Untersuchung nach Knop'scher Methode wird nur mit der „Feinerde" (Summe von Feinsand und Staub) vorgenommen, welche man mittelst des feinsten Siebes aus dem lufttrocknen Boden abscheidet; die geglühte Feinerde wird Feinboden genannt. Das in der folgenden Zusammenstellung aufgeführte hygroskopische Wasser wurde durch Trocknen der Feinerde bei 100° C. ermittelt, die Menge der Humussubstanz aus dem direkt bestimmten, in organischer Verbindung vorhandenen Kohlenstoff berechnet und zwar unter Annahme von 58% Kohlenstoff im Humus. In obiger Reihenfolge der einzelnen Materialien ergab sich:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Hygroskop. Wasser	4,30	3,05	3,88	2,43	4,42	1,42
Fester gebund. „	12,77	11,94	9,77	7,37	7,01	5,14
Humussubstanz	1,26	1,07	1,23	2,17	0,56	1,39
Glühverlust	18,33	16,06	14,88	11,97	11,99	7,95
Feinboden	81,67	83,94	85,12	88,03	88,01	92,05
In 100 Teilen Feinboden:						
Kohlensaurer Kalk	9,51	14,20	34,01	55,23	1,12	2,01
Gesamt-Kieselsäure	47,58	61,27	45,95	33,71	68,50	81,65
Sesquioxyde	35,91	23,46	14,66	8,60	24,79	15,29
Monoxyde	7,00	1,07	5,38	2,46	5,59	1,05
Kieselsäure u. Silikate	90,49	85,80	65,99	44,77	98,88	97,99
Kieselsäure-Thon	77,14	77,60	81,12	94,25	77,14	77,60
Aufgeschlossene Basen	13,35	8,20	8,35	1,91	17,76	3,74
Absorption	129	99	109	66	122	58

Da die Summe der Monoxyde und der aufgeschlossenen Basen durch eine Differenz-Rechnung gefunden wird, so kann man hinsichtlich der betreffenden Zahlen kaum eine grosse Genauigkeit erwarten. Wenn man die Absorptionszahlen mit dem Ergebnis der chemischen Analyse vergleicht,

so findet man, dass die ersteren gewöhnlich um so grösser sind, je reichlichere Mengen von Sesquioxyd nachgewiesen wurden. Ebenso scheint die Absorptionsfähigkeit des Bodens (für Ammoniak aus einer Salmiaklösung) mit der Menge der „aufgeschlossenen" Basen in einem bestimmten Zusammenhang zu stehen; wenn man nämlich je zwei der untersuchten Materialien zusammenfasst, so hat man einerseits die Zahlen Nr. 4 und 6 = 1,91 und 3,74, ferner Nr. 2 und 3 = 8,20—8,35 sowie Nr. 1 und 5 = 13,35—17,76 (Mittel 2,83—8,28—15,56), andererseits 58—66, ferner 99—109 u. 122—129 (Mittel 62—104—126). Natürlich kann dieses gegenseitige Verhältnis niemals genau zutreffen, da sehr verschiedene Ursachen auf die Gestaltung der Absorptionszahlen einwirken, z. B. ausser dem ganzen Verwitterungszustand des Bodens (Gehalt an zeolithischen Verbindungen oder wasserhaltigen Doppelsilikaten), die Menge und Beschaffenheit der Humussubstanz, der Gehalt an Thon und Eisenoxyd etc. Im vorliegenden Falle sind die betreffenden Zahlen verhältnismässig hoch und wenn man nach der Höhe derselben die Fruchtbarkeit des Kulturbodens beurteilen will, so muss man dem Ackerlande im Gebiete des Marmorkalkes entschieden den Vorzug geben vor den Verwitterungsböden des Krebsscheerenkalkes. Die Absorption der dreierlei Ackererden verhält sich wie 99 : 66 : 58.

Die im Vorstehenden beschriebenen Gesteins- und Bodenarten, 27 an der Zahl aus 9 verschiedenen Gebirgsformationen, sind im Laboratorium der Akademie Hohenheim einer umfassenden und möglichst genauen chemischen Untersuchung unterworfen worden, und zwar im Wesentlichen unter Anwendung der von mir ausgearbeiteten Methode der Bodenanalyse.*) Die Ausführung der Analysen wurde teils von mir selbst besorgt, teils geschah sie unter meiner Leitung von jüngeren Chemikern, welche zu verschiedenen Zeiten als Assistenten an dem hiesigen Laboratorium thätig waren. Insbesondere sind zu erwähnen Dr. Rud. Wagner (Liaskalkstein), Dr. H. Troschke (Marmor- und Krebsscheerenkalk), Dr. Gantter (Analysen des Verwitterungsbodens der Marmor- und Krebsscheerenkalke nach Knopscher Methode), Dr. F. Clausnizer (Jurensismergel), Dr. C. Edzardi (Personatensandstein) und Dr. E. Martin (Amaltheenthon).

In den Tabellen A, B, C, D und E habe ich die Resultate, teils der direkten Analysen, teils von allerlei Rechnungen übersichtlich zusammengestellt und es dadurch, wie ich glaube, dem Leser erleichtert, in geolo-

*) S. den „Entwurf zur Bodenanalyse" in Nobbe's „Landw. Versuchs-Stationen", Bd. VI. 1864. S. 141—171; auch in Fresenius „Zeitschrift für analytische Chemie," Bd. III. 1865. S. 85—115. Ausführlicher ist die Methode beschrieben in meiner „Anleitung zur chemischen Untersuchung landwirtschaftlich wichtiger Stoffe". 3. Aufl., Berlin 1875, S. 1—99.

gischer und in landwirtschaftlicher Hinsicht bestimmte Schlussfolgerungen zu ziehen. Im Einzelnen geben die Tabellen über folgendes Auskunft:

A. In dieser Tabelle sind die wichtigeren Resultate der direkten Analysen angegeben, die vorschriftsgemäss ermittelten Mengen der a) in kochender konzentrierter Salzsäure, b) in kochender konzentrierter Schwefelsäure, c) durch Behandlung mit Flusssäure aufgelösten Bestandteile des Bodens, sämtlich berechnet auf den lufttrockenen Zustand des letzteren. Hierbei diente zu b der Rückstand von a und zu c der Rückstand von b, nachdem derselbe gut ausgewaschen und in einem aliquoten Teile die durch Kochen mit konzentrierter Lösung von kohlensaurem Natron (unter Zusatz von etwas Ätznatron) lösliche Kieselsäure bestimmt worden war. Wasser, bei 125 ° C. verflüchtigt, und Glühverlust geben mit einander den Gesamt-Glühverlust des lufttrockenen Bodens, wie er in der Tabelle

B. aufgeführt ist. Die weiteren Zahlen dieser zweiten Tabelle bezeichnen die Gesamtmengen der einzelnen Bestandteile, also für alle Lösungen zusammengenommen, und zwar teils in Prozenten der lufttrockenen Substanz, teils in Prozenten der geglühten, also wasser- und humusfreien Substanz. Es wurde ausserdem der Prozentgehalt an reinem Thon, Quarzsand, Kali- und Natronfeldspat berechnet, — der Thon in der Weise, dass man die Mengen der im Salzsäure- und Schwefelsäure-Auszug gelösten Thonerde und Kieselsäure zu dem Quantum der letzteren hinzuaddirte, welches bei Behandlung des Rückstandes der beiderlei Auszüge mit alkalischer Flüssigkeit in die Lösung übergieng und aus derselben durch Übersättigung mit Säuren und Eindampfen wieder abgeschieden wurde. Den Gehalt an Kali- und Natronfeldspat fand man, indem man einfach das in der feinsandigen Masse (c), nach Aufschliessen derselben mit Flusssäure, bestimmte Kali und Natron der betreffenden Rechnung zu Grunde legte. Die Kieselsäure endlich, welche nach Abzug der für den Thon und die beiden Feldspatarten in Anspruch genommenen Menge noch übrig blieb, wurde als reiner Quarzsand betrachtet. Natürlich kann das Resultat einer derartigen Rechnung niemals der Wirklichkeit genau entsprechen; unter den sandigen Bestandteilen der Bodenarten und Gesteine sind ausser Quarzsand und Feldspat immer auch mehr oder weniger Teilchen von anderen, durch Salz- und Schwefelsäure nicht zersetzbaren Mineralien, z. B. oft Glimmerblättchen in grosser Masse vorhanden. Es soll eine solche einheitliche Berechnung zunächst nur eine bessere Übersicht gewähren, eine klarere Vorstellung ermöglichen von der mechanischen und chemischen Beschaffenheit der untersuchten Materialien und einen Anhalt geben zur Beurteilung des durch Verwitterung verschiedener Gebirgsformationen entstandenen Kulturbodens.

C. Bei denjenigen Materialien, welche grössere Mengen von kohlensauren Erden enthielten, sind nach Abzug derselben die übrigen Bestandteile wiederum auf Prozente des geglühten Rückstandes berechnet worden. Es war von Interesse, die auf solche Weise gefundenen Mengenverhältnisse mit den bei der Untersuchung der kalkarmen Bodenarten und Gesteine erlangten Resultaten vergleichen zu können.

D. Die Untersuchung auf die in kalter konzentrierter Salzsäure, d. h. durch 48-stündige Berührung unter häufigem Umschütteln bei gewöhnlicher Temperatur (14—18 ° C.) gelösten Stoffe konnte wegen Mangel an Material nicht mit allen hier in Betracht kommenden Substanzen, sondern nur in 15 Fällen ausgeführt werden. Die Resultate der betreffenden Bestimmungen sind in der Tabelle D zusammengestellt.

E. In dieser Tabelle sind allerlei Verhältniszahlen aufgeführt, welche namentlich auf die grössere oder geringere Löslichkeit des Kali, resp. dessen Wirksamkeit für die Vegetation sich beziehen, nämlich die absoluten Mengen und die gegenseitigen Verhältnisse dieses Bestandteiles in den verschiedenen Extrakten mit Säuren, sowie die Verhältniszahlen für Kali und Thonerde. Es ist klar, dass die natürliche Fruchtbarkeit des Kulturbodens, wie durch den Gehalt an Phosphorsäure, so auch durch die Menge und das Verhalten des Kali wesentlich bedingt ist. Aus der Zusammensetzung des auf chemischem Wege gefundenen Thones (Aluminiumsilikat) ersieht man, dass demselben fast immer eine grössere oder geringere Menge von Kieselsäure, wahrscheinlich infolge der Abscheidung aus Verbindungen mit alkalischen Erden und Alkalien (mehr oder weniger leicht zersetzbaren Doppelsilikaten) beigemischt sein musste; es betrug der Gehalt an Thonerde, mit wenigen Ausnahmen, 40—45 Prozent, während man in dem wasserfreien Kaolin oder der reinen Porzellanerde etwa 46 Prozent anzunehmen pflegt.

F. Als Anhang habe ich in der letzten Tabelle die Resultate der Analysen von 6 Hohenheimer Bodenarten zusammengestellt, da sie zu interessanten Vergleichungen unter sich und mit den Analysen anderer Verwitterungsböden dienen können. Dieselben sind schon früher veröffentlicht*), jedoch hier durch die Ergebnisse weiterer Untersuchungen vervollständigt worden. Der Boden des akademischen Gutes, ein Areal von 971 württemb. Morgen oder fast genau 306 Hektaren umfassend, ist ganz vorherrschend durch Verwitterung der unteren Alpha-Schichten des schwarzen Jura oder Lias, des sogen. Angulatensandsteins entstanden; nur an wenigen

*) S. „Beschreibung der land- und forstwirtschaftlichen Akademie Hohenheim. Stuttgart, 1863. S. 131—139.

Stellen haben die oberen Alpha-Schichten, die Gebilde des Gryphäen- oder Arietenkalkes, welcher hier eine feinsandige und zugleich thonige Beschaffenheit zeigt, an der Bodenbildung teilgenommen. An der südöstlichen Grenze des ganzen Areals, nahe dem Körschthale tritt der rote Thonmergel der Keuperformation in geringer Ausdehnung, auf Schlag III und VII des Meiereifeldes zu Tage. Die untersuchten Bodenarten waren so ausgewählt, dass sie zugleich die verschiedenen geognostischen Formationen repräsentieren, die hauptsächlich das Material zu ihrer Bildung geliefert haben. Die betreffenden Proben sind auf den folgenden Schlägen und zwar von der Oberfläche aus bis zu reichlich 1 Fuss Tiefe aufgenommen worden.

1) Heidfeld, Schlag V, nicht weit vom Rande des Möhringer Waldes. Ein schwarzer Moorboden mit ziemlich thonigem Untergrund, reich an kleinen Schalen von Süsswassermuscheln, also in seiner jetzigen Beschaffenheit ein neueres Gebilde, aber der Haupt-Grundlage nach ein Verwitterungsprodukt des Liassandsteins. Der Boden, welcher auf einen nur kleinen Teil (in einer Ausdehnung von etwa $^1/_4$ Hektar) des genannten Schlages beschränkt ist, war einige Jahre vorher stark mit Kalk und Asche überdüngt worden.

2) Heidfeld, Schlag IV, zunächst dem Weidgang. Charakteristischer „Schleisboden", so genannt wegen der überaus grossen, fast mehlartigen Feinheit des Kornes, wodurch bewirkt wird, dass er bei jedem starken Regen zusammenschwimmt und im Austrocknen an der Oberfläche leicht eine Kruste bildet. Er gehört zur Formation des Angulatensandsteins, ist weisslich von Farbe mit einem Stich ins fahlgelbe und an dieser Stelle völlig frei von allen grobkörnigen Beimengungen und Gesteinstrümmern.

3) Chausseefeld, Schlag I. Der Boden ruht unmittelbar auf dem zerbröckelten Lias- oder Gryphäenkalkstein, von dem grössere und kleinere Stücke auch der Ackerkrume beigemengt sind. Einige von diesen Gesteinstrümmern ergaben einen Gehalt an kohlensaurem Kalk von 72,2 %. Zur näheren Untersuchung wurde die feinere Erde benutzt, welche mittelst eines Siebes mit 3 mm weiten Löchern von den Steinen getrennt worden war. Der Boden hat eine hell bräunlich-gelbe Farbe und eine thonige Beschaffenheit.

4) Chausseefeld, Schlag III. Im Aussehen ist dieser Boden dem reinen Schleisboden (s. Nr. 2) sehr ähnlich; jedoch erkennt man an der etwas dunkleren Farbe, sowie überhaupt an der ganzen physikalischen Beschaffenheit einen, wenn auch nur wenig höheren Humus- und Thongehalt. Auch findet man, freilich sehr vereinzelt, kleine Stückchen von Kalkstein; das Material zur Bildung dieses Bodens, welcher als ein „milder Lehm-

boden" zu bezeichnen ist, scheint hauptsächlich der Liassandstein, zum kleineren Teil der Liaskalkstein geliefert zu haben.

5) Meiereifeld, Schlag VII, ein dunkelroter Thonmergel der Keuperformation, im nassen Zustande überaus zähe und schwer zu bearbeiten, ausgetrocknet fast steinartig hart und fest, auch mit grösseren Gesteinsbröckeln untermischt, die sehr kalkarm und auf dem Bruch dunkelbraun gefärbt sind. Bei der Untersuchung dieser Gesteinstrümmer fand man darin nur 0,6 Prozent kohlensauren Kalk.

6) Freie Wirtschaft, ein Diluviallehm, aus den sandigen und thonigen Verwitterungsprodukten der Liasformation gebildet. Der Boden ist sehr feinkörnig und frei von allen steinigten oder grobsandigen Beimengungen, auch nach starkem Regen etwas geneigt zur Krustenbildung, ein ziemlich bindiger Lehmboden.

Bei der chemischen Untersuchung dieser 6 Bodenarten wurde der in organischer Verbindung vorhandene Kohlenstoff direkt ermittelt und daraus unter Annahme von 58 Prozent die in der Tabelle F angegebene Menge der reinen Humussubstanz berechnet; hierzu kommt noch der ebenfalls direkt bestimmte Stickstoff, da dieser im Boden ganz vorherrschend, oft fast ausschliesslich einen Bestandteil des Humus bildet. In Prozenten des lufttrockenen Bodens ergab sich an Kohlenstoff und Stickstoff, sowie das Mengenverhältnis der beiderlei Stoffe:

	1. Hdf. V.	2. Hdf. IV.	3. Chf. I.	4. Chf. III.	5. Mrf. VII.	6. Fr. W.
Kohlenstoff .	3,790	0,493	1,213	0,775	0,347	0,509
Stickstoff .	0,367	0,076	0,122	0,099	0,082	0,070
Verhältnis .	1 : 10,3	1 : 6,5	1 : 9,9	1 : 7,8	1 : 4,2	1 : 7,3

Auf mechanischem Wege, mit Hilfe des Schlämmapparates und der Schlämmflasche wurden als Gemengteile ermittelt;

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Glühverlust .	17,83	5,08	9,88	5,90	11,76	7,73
Steinchen . .	0,70	0,75	3,80	0,20	6,22	0,51
Sand, gröberer	22,70	11,00	19,09	18,48	26,72	12,83
„ , feinerer	19,27	30,05	18,65	27,27	10,47	25,52
„ , feinster	21,94	26,92	17,89	24,01	9,01	27,34
Thonige Substanz	17,56	26,20	30,69	24,14	35,82	25,77
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Die Bodenarten hatten zu der Zeit, als die mechanische Analyse vorgenommen wurde, einen etwas anderen Feuchtigkeitsgehalt und daher auch Glühverlust, wie bei der chemischen Untersuchung sich ergab (s. Tab. F.); jedoch sind die Differenzen nur unbedeutend.

(Fortsetzung s. S. 51)

Tabelle A.

	I. Buntsandstein. Obere thonige Ablagerungen.				II. Hauptmuschelkalk. Ob. dolomitische Schichten.		
	1) Sandstein.	2) Steine des Untergrunds.	3) Untergrund.	4) Ackerkrume.	1) Gestein.	2) 1. Verwitterungsstufe.	3) 2. Verwitterungsstufe.
Wasser bei 125° C.	0,312	1,115	2,280	4,588	0,285	0,673	1,248
Glühverlust . . .	0,312	1,504	2,384	6,376	0,128	0,673	1,414
Löslich in heisser konzentrierter Salzsäure.							
Kieselsäure in Lösung	0,033	0,057	0,130	0,128	0,023	0,067	0,157
Eisenoxyd	1,038	3,173	2,018	1,947	0,613	1,622	2,092
Thonerde	0,277	0,988	2,339	2,279	0,064	0,526	1,387
Manganoxyduloxyd .	0,017	0,508	0,145	0,208	—	—	—
Kohlensaurer Kalk .	0,086	0,099	0,105	0,230	77,907	47,752	35,200
Kohlensaure Magnesia	—	—	—	—	16,593	34,949	22,767
Kalk	—	—	—	—	—	0,029	0,042
Magnesia	Spur	0,052	0,045	0,096	—	0,088	0,041
Phosphorsäure . .	0,025	0,046	0,050	0,094	0,077	0,162	0,419
Schwefelsäure . .	0,009	0,009	0,008	0,030	0,032	0,013	0,033
Kali	0,049	0,078	0,151	0,201	0,014	0,169	0,348
Natron	0,006	0,010	0,006	0,013	0,015	0,026	0,025
	1,540	5,020	4,996	5,226	95,338	85,403	62,511
Kiesels. in Natron lösl.	0,592	1,004	3,001	3,467	—	1,347	2,504
Rückstand mit heisser Schwefelsäure.							
Kieselsäure in Lösung	0,098	—	0,078	0,145	0,037	0,138	0,256
Eisenoxyd	0,451	0,572	1,008	0,599	0,035	0,065	0,381
Thonerde	1,289	3,503	5,133	4,287	0,427	1,225	4,601
Kalk	0,011	0,009	0,027	0,030	0,011	0,008	0,061
Magnesia	0,057	0,137	0,064	0,071	0,042	0,083	0,310
Kali	0,285	0,652	0,770	0,643	0,080	0,255	0,951
Natron	0,021	0,115	0,068	0,044	0,007	0,014	0,051
	2,212	4,988	7,148	5,819	0,639	1,788	6,611
Kiesels. in Natron lösl.	1,872	5,093	7,676	5,315	0,913	2,170	7,637
Rückstand mit Flusssäure.							
Thonerde	2,196	3,125	2,226	2,698	0,274	0,810	1,727
Kalk	0,084	0,078	0,047	0,086	0,011	0,013	0,095
Magnesia	0,054	0,067	0,053	0,050	0,007	0,009	0,008
Kali	1,558	2,055	1,729	1,877	0,179	0,695	1,522
Natron	0,056	0,317	0,299	0,328	0,005	0,014	0,048
Kieselsäure . . .	89,140	75,692	67,992	64,016	2,098	6,127	14,141
	93,088	81,334	72,346	69,055	2,574	7,668	17,541

Tabelle A. **Schwarzer Jura oder Lias.**

	III. Arieten- oder Gryphaeenkalk.				IV. Amaltheenthon.		
	1) Gestein.	2) Gesteinsreste.	3) Untergrund.	4) Ackerkrume.	1) Gestein.	2) Untergrund.	3) Ackerkrume.
Wasser bei 125° C.	0,263	1,100	3,709	3,709	3,589		
Glühverlust . . .	0,938	2,558	3,988	5,656	7,160	11,768	12,852
Löslich in heisser konzentrierter Salzsäure.							
Kieselsäure in Lösung	0,039	0,045	0,104	0,158	0,150	—	0,094
Eisenoxyd	0,045*)	8,513	8,970	7,680	5,684	6,055	7,508
Thonerde	0,195	0,554	3,007	3,105	6,484	5,782	5,876
Manganoxyduloxyd .	0,363	0,602	0,760	0,660	0,140	Spur	0,554
Kohlensaurer Kalk .	77,161	43,107	6,236	2,640	—	10,256	—
Kohlensaure Magnesia	1,044	0,721	0,372	0,393	—	—	—
Kalk	0,003	0,005	0,047	0,065	0,367	—	0,392
Magnesia	0,003	0,012	0,312	0,296	0,327	0,535	1,024
Phosphorsäure . .	0,196	0,530	0,483	0,465	0,124	0,122	0,403
Schwefelsäure . .	0,017	0,048	0,049	0,058	—	—	—
Kali	0,057	0,074	0,370	0,441	0,530	0,582	0,631
Natron	0,034	0,015	0,070	0,052	0,055	0,023	0,022
	82,003	54,226	20,780	16,013	13,861	23,355	16,504
Kiesels. in Natron lösl.	0,385	0,855	5,208	5,495	10,664	10,309	10,150
Rückstand mit heisser Schwefelsäure.							
Kieselsäure in Lösung	0,011	0,036	0,460	0,540	—	—	0,193
Eisenoxyd	0,047	0,057	0,423	0,497	1,385	1,171	0,972
Thonerde	0,425	0,609	4,245	4,809	16,392	13,055	9,268
Kalk	0,003	0,009	0,030	0,028	—	—	—
Magnesia	0,007	0,014	0,037	0,041	0,593	0,470	0,136
Kali	0,032	0,047	0,387	0,372	1,307	1,024	0,713
Natron	0,009	0,023	0,059	0,039	0,151	0,130	0,114
	0,536	0,795	5,651	6,326	19,828	15,850	11,396
Kiesels. in Natron lösl.	0,608	0,727	5,464	5,527	22,485	17,127	11,099
Rückstand mit Flusssäure.							
Thonerde	0,130	0,103	0,807	1,071	1,223	0,967	1,334
Kalk	0,007	0,011	0,026	0,059	—	0,099	—
Magnesia	0,005	0,011	0,040	0,038	—	0,060	0,082
Kali	0,060	0,044	0,458	0,735	0,993	0,755	0,935
Natron	0,030	0,019	0,122	0,252	0,366	0,247	0,333
Kieselsäure . . .	15,091	40,182	54,530	55,457	19,538	19,840	35,205
	15,323	40,370	55,983	57,612	22,135	21,968	37,899

*) Ausserdem 2,846% kohlensaures Eisen.

Tabelle A.

	Schwarzer Jura. V. Jurensismergel.		Brauner Jura. VI. Pers.-Sandstein.		Weisser Jura. VII. Marmor-Kalk.	
	1) Untergrund.	2) Ackerkrume.	1) Untergrund.	2) Ackerkrume.	1) Thonmasse.	2) Ackerkrume.
Wasser bei 125° C.	4,461	4,775	1,750	1,405	20,172	15,950
Glühverlust	6,405	6,936	5,060	3,765		
Löslich in heisser konzentrierter Salzsäure.						
Kieselsäure in Lösung	0,066	0,064	0,069	0,053	0,051	0,055
Eisenoxyd	6,811	6,934	8,310	6,593	8,816	5,427
Thonerde	4,960	4,978	1,915	0,708	8,558	3,925
Manganoxyduloxyd	0,375	0,615	0,257	0,197	0,293	0,335
Kohlensaurer Kalk	1,712	2,063	—	—	5,065	15,537
Kohlensaure Magnesia	—	—	—	—	—	—
Kalk	—	—	0,456	0,492	—	—
Magnesia	0,724	0,651	0,207	0,184	0,339	0,209
Phosphorsäure	0,229	0,263	0,295	0,279	0,127	0,157
Schwefelsäure	0,044	0,062	0,021	0,052	0,049	0,071
Kali	0,442	0,423	0,141	0,181	0,467	0,238
Natron	0,031	0,038	0,050	0,059	0,032	0,057
	15,394	16,091	11,721	8,798	23,797	26,011
Kiesels. in Natron lösl.	8,378	8,236	2,235	2,034	9,034	5,877
Rückstand mit heisser Schwefelsäure.						
Kieselsäure in Lösung	—	—	—	—	—	—
Eisenoxyd	1,148	0,887	0,547	Spur	1,243	0,835
Thonerde	15,034	13,227	5,033	3,662	9,098	7,887
Kalk	0,194	0,097	Spur	0,094	0,035	0,060
Magnesia	0,142	0,206	Spur	0,089	0,075	0,144
Kali	0,839	0,907	0,224	0,214	0,228	0,328
Natron	0,495	0,442	0,098	0,061	0,094	0,061
	17,852	15,766	5,892	4,130	10,773	9,315
Kiesels. in Natron lösl.	20,287	17,035	6,053	3,005	10,198	8,873
Rückstand mit Flusssäure.						
Thonerde	1,742	1,170	0,756	0,872	0,238	0,969
Kalk	—	—	Spur	0,090	0,708	1,362
Magnesia	—	—	Spur	Spur	0,052	0,066
Kali	1,361	0,615	0,696	0,797	0,248	0,366
Natron	0,348	0,183	0,308	0,349	0,127	0,293
Kieselsäure	24,191	28,846	65,534	72,961	25,029	31,853
	27,642	30,814	67,294	75,069	26,402	34,909

Tabelle A. **Weisser Jura.**

Krebsscheerenkalke.

	VIII. Untere thonige Plattenkalke.			IX. Ob. Schichten. Kieselkalke.			
	1) Gestein.	2) Ackerkrume.	3) Untergrund.	1) Festes Gestein.	2) Mürbes Gestein.	3) Thonmasse.	4) Ackerkrume.
Wasser bei 125° C. Glühverlust . . .	3,719	12,059	14,056	—	—	13,980	8,704
Löslich in heisser konzentrierter Salzsäure.							
Kieselsäure in Lösung	0,077	0,032	0,139	—	—	0,147	0,105
Eisenoxyd	0,384	0,992	2,196	1,520	1,920	5,378	2,039
Thonerde	1,228	3,144	5,791			8,802	2,955
Manganoxyduloxyd .	0,027	0,167	0,152			0,347	0,447
Kohlensaurer Kalk .	75,824	53,500	27,688	93,400	89,700	1,258	2,319
Kohlensaure Magnesia	—	—	—	—	—	—	—
Kalk	0,141	—	—	—	—	—	—
Magnesia	0,571	0,439	0,389	—	Spur	0,224	0,133
Phosphorsäure . . .	0,048	0,224	0,129	0,041	0,051	0,170	0,087
Schwefelsäure . . .	0,026	0,100	0,071	—	—	0,034	0,018
Kali	0,192	0,303	0,517	0,031	0,030	0,286	0,151
Natron	0,022	0,049	0,031	0,142	0,044	0,039	0,023
	78,540	58,950	37,103	95,134	91,745	16,665	8,257
Kieselsäure, in Natr. lösl.	2,290	3,588	7,156	—	—	11,691	3,997
Rückstand mit heisser Schwefelsäure.							
Kieselsäure in Lösung	0,056	—	—	—	—	—	—
Eisenoxyd	0,092	0,168	0,296	—	—	0,522	0,315
Thonerde	1,280	3,212	6,488	—	—	8,524	4,042
Kalk	0,019	Spur	0,051	—	—	0,014	0,081
Magnesia	0,103	0,038	0,275	—	—	0,212	0,213
Kali	0,095	0,285	0,529	—	—	0,305	0,345
Natron	0,020	0,053	0,151	—	—	0,065	0,061
	1,665	3,756	7,790	—	—	9,642	5 057
Kieselsäure, in Natr. lösl.	2,413	5,591	11,143	—	—	11,591	5,608
Rückstand mit Flusssäure.							
Thonerde	0,258	0,462	1,224	0,366	0,464	0,284	2,510
Kalk	Spur	—	—	0,008	0,010	0,089	0,121
Magnesia	0,017	—	—	0,019	0,032	—	Spur
Kali	0,0165	0,264	0,320	0,051	0,068	0,377	0,653
Natron	0,036	0,116	0,104	0,025	0,033	0,524	0,821
Kieselsäure . . .	10,493	16,228	21,710	4,590	7,170	35,644	63,184
	10,969	17,070	23,358	5,059	7,777	36,918	67,289

Lufttrockene Substanz als Ganzes.

Tabelle B.

	I. Buntsandstein.				II. Hauptmuschelkalk.		
	1) Sandstein.	2) Steine des Untergrunds.	3) Untergrund.	4) Ackerkrume.	1) Gestein.	2) 1. Verwitterungsstufe.	3) 2. Verwitterungsstufe.
Wasser & Glühverlust	0,624	2,619	4,664	10,964	0,413	1,346	2,626
Kieselsäure . . .	91,735	41,846	78,877	73,051	3,071	9,849	24,695
Thonerde . . .	3,743	7,615	9,699	9,164	0,765	2,561	7,715
Eisenoxyd . . .	1,489	3,745	3,025	2,546	0,648	1,686	2,149
Manganoxyduloxyd	0,017	0,508	0,145	0,208	—	—	—
Kohlensaurer Kalk	0,085	0,099	0,105	0,230	77,907	47,752	35,200
Kohlensaure Magnesia	—	—	—	—	16,593	34,949	22,767
Kalk	0,095	0,088	0,075	0,116	0,021	0,050	0,159
Magnesia . . .	0,111	0,255	0,162	0,217	0,049	0,180	0,359
Phosphorsäure .	0,025	0,046	0,050	0,094	0,077	0,162	0,419
Schwefelsäure .	0,009	0,009	0,008	0,030	0,032	0,013	0,033
Kali	1,893	2,785	2,650	2,721	0,273	1,120	2,820
Natron	0,082	0,442	0,373	0,386	0,027	0,054	0,124
	99,908	100,057	99,833	99,727	99,876	99,702	99,102
Thon	4,161	10,645	18,357	15,621	1,464	5,472	16,542
Quarzsand . . .	82,040	65,470	59,360	54,690	1,241	3,313	8,009
Kalifeldspat . .	9,390	12,250	10,270	11,160	1,060	4,127	9,026
Natronfeldspat . .	0,470	2,680	2,620	2,870	0,046	0,117	0,402
Geglühte Substanz als Ganzes.							
Kieselsäure .	92,296	83,999	82,894	82,298	3,088	10,013	25,586
Thonerde . .	3,770	7,815	10,193	10,324	0,769	2,604	8,000
Eisenoxyd . .	1,500	3,844	3,179	2,869	0,651	1,715	2,228
Manganoxyduloxyd	0,017	0,521	0,152	0,235	—	—	—
Kohlensaurer Kalk	0,086	0,101	0,110	0,259	78,328	48,550	36,530
Kohlensaure Magnesia	—	—	—	—	16,682	35,533	23,608
Kalk	0,096	0,090	0,078	0,131	0,021	0,051	0,164
Magnesia . .	0,112	0,262	0,170	0,244	0,050	0,183	0,372
Phosphorsäure .	0,025	0,047	0,052	0,106	0,077	0,165	0,424
Schwefelsäure .	0,010	0,009	0,008	0,034	0,032	0,013	0,034
Kali	1,906	2,858	2,785	3,066	0,275	1,138	2,924
Natron . . .	0,083	0,454	0,392	0,435	0,027	0,055	0,130
	100,001	100,000	100,013	100,001	100,000	100,020	100,000
Thon . . .	4,187	10,925	19,289	17,598	1,472	5,564	17,153
Quarzsand . .	82,548	67,192	62,374	61,613	1,248	3,368	8,305
Kalifeldspat .	9,448	12,572	10,791	12,572	1,066	4,196	9,566
Natronfeldspat	0,473	2,751	2,753	3,233	0,046	0,120	0,417

Lufttrockene Substanz als Ganzes.

Schwarzer Jura (Lias.)

Tabelle B.	III. Arieten oder Gryphäenkalk.				IV. Amaltheenthon.		
	1) Gestein.	2) Gesteinsreste.	3) Untergrund.	4) Ackerkrume.	1) Gestein.	2) Untergrund.	3) Ackerkrume.
Wasser- & Glühvl.	1,201	3,658	7,697	8,936	10,749	11,768	12,852
Kieselsäure .	16,135	41,845	65,766	67,176	52,837	47,276	56,751
Thonerde . .	0,750	1,266	8,059	8,975	24,109	19,804	16,488
Eisenoxyd . .	0,092*)	8,705	9,394	8,177	7,069	7,226	8,480
Manganoxydulox.	0,363	0,602	0,760	0,660	0,140	Spur	0,554
Kohlens. Kalk	77,161	43,107	6,236	2,640	—	10,256	—
Kohlens. Magnesia	1,044	0,721	0,372	0,393	—	—	—
Kalk . . .	0,013	0,026	0,103	0,152	0,367	0,099	0,392
Magnesia . .	0,015	0,037	0,388	0,374	0,920	1,065	1,242
Phosphorsäure	0,196	0,530	0,483	0,465	0,124	0,122	0,403
Schwefelsäure	0,017	0,048	0,049	0,058	—	—	—
Kali . . .	0,149	0,164	1,215	1,547	2,830	2,361	2,279
Natron . .	0,073	0,058	0,241	0,343	0,572	0,400	0,469
	100,055	100,767	100,763	99,896	99,717	100,377	99,900
Thon . . .	1,664	2,826	18,488	19,624	56,175	46,273	36,680
Quarzsand .	14,668	39,868	51,908	50,998	13,488	15,425	29,578
Kalifeldspat	0,353	0,259	2,715	4,367	5,958	4,530	5,610
Natronfeldspat	0,253	0,165	1,047	2,149	3,133	2,114	2,851
Geglühte Substanz als Ganzes.							
Kieselsäure .	16,469	43,104	70,666	73,852	59,389	60,338**)	65,184
Thonerde . .	0,766	1,304	8,659	9,867	27,098	25,276	18,941
Eisenoxyd .	2,097	8,910	10,093	8,988	7,946	9,220	9,742
Manganoxydulox.	0,371	0,618	0,817	0,726	0,157	Spur	0,636
Kohlensr. Kalk	78,722	44,417	6,701	2,907	—	—	—
Kohlens. Magnesia	1,065	0,740	0,399	0,432	—	—	—
Kalk . . .	0,014	0,026	0,110	0,167	0,413	0,127	0,450
Magnesia . .	0,015	0,038	0,417	0,432	1,034	1,359	1,427
Phosphorsäure	0,200	0,545	0,519	0,511	0,139	0,156	0,463
Schwefelsäure	0,017	0,049	0,053	0,064	—	—	—
Kali . . .	0,151	0,169	1,306	1,701	3,181	3,014	2,618
Natron . .	0,065	0,060	0,258	0,377	0,643	0,510	0,539
	99,952	99,980	99,998	100,024	100,000	100,000	100,000
Thon . . .	1,737	2,948	20,130	21,574	63,139	59,056	42,138
Quarzsand .	14,972	41,067	55,775	56,066	15,161	19,687	33,979
Kalifeldspat	0,361	0,267	2,917	4,802	6,697	5,770	6,445
Natronfeldspat	0,258	0,170	1,125	2,362	3,521	2,706	3,275

*) Ausserdem 2,846 kohlensaures Eisenoxydul.
**) Nach Abzug des kohlensauren Kalkes berechnet.

Lufttrockene Substanz als Ganzes.

Tabelle B.	Schwarzer Jura. V. Jurensismergel.		Brauner Jura. VI. Pers.-Sandst.		Weisser Jura. VII. Marmor-K.	
	1) Untergrund.	2) Ackerkrume.	1) Untergrund.	2) Ackerkrume.	1) Thonmasse.	2) Ackerkrume.
Wasser- & Glühverl.	10,866	11,711	6,810	5,170	20,172	15,950
Kieselsäure . .	52,922	54,181	73,889	78,053	44,312	46,558
Thonerde . . .	21,736	19,375	7,704	5,242	17,895	12,781
Eisenoxyd . . .	7,959	7,821	8,857	6,593	10,059	6,262
Manganoxyduloxyd	0,375	0,615	0,257	0,197	0,293	0,335
Kohlensaurer Kalk	1,712	2,063	—	—	5,065	15,537
Kohlensaure Magnesia	—	—	—	—	—	—
Kalk	0,194	0,097	0,456	0,676	0,743	1,422
Magnesia . . .	0,866	0,857	0,207	0,276	0,466	0,419
Phosphorsäure .	0,229	0,263	0,295	0,279	0,127	0,157
Schwefelsäure . .	0,044	0,062	0,021	0,052	0,049	0,071
Kali	2,642	1,945	1,061	1,192	0,943	0,932
Natron	0,874	0,663	0,456	0,469	0,253	0,411
	100,419	99,653	100,013	98,199	100,377	100,885
Thon	48,725	43,540	15,305	9,462	36,940	26,517
Quarzsand . . .	16,637	25,625	60,988	67,779	23,308	28,565
Kalifeldspat . .	8,057	3,641	4,176	4,782	1,490	2,197
Natronfeldspat .	2,948	1,550	2,636	2,987	1,084	2,505
	Geglühte Substanz als Ganzes.					
Kieselsäure . .	59,100	61,610	79,291	83,902	55,249	54,901
Thonerde . . .	24,274	22,030	8,267	5,635	22,311	15,039
Eisenoxyd . . .	8,889	8,894	9,505	7,087	12,542	7,368
Manganoxyduloxyd	0,419	0,699	0,276	0,212	0,366	0,394
Kohlensaurer Kalk	1,912	2,346	—	—	6,315	18,282
Kohlensr. Magnesia	—	—	—		—	—
Kalk	0,217	0,110	0,489	0,726	0,926	1,674
Magnesia . . .	0,967	0,975	0,222	0,297	0,581	0,493
Phosphorsäure .	0,254	0,299	0,316	0,300	0,158	0,184
Schwefelsäure .	0,049	0,071	0,022	0,056	0,061	0,084
Kali	2,951	2,212	1,138	1,281	1,176	1,097
Natron	0,976	0,754	0,489	0,504	0,315	0,484
	100,008	100,000	100,015	100,000	100,000	100,000
Thon	54,415	49,510	16,423	10,171	46,057	31,319
Quarzsand . . .	18,580	29,139	65,554	72,858	28,593	33,950
Kalifeldspat . .	8,998	4,140	4,481	5,140	1,837	2,522
Natronfeldspat .	3,293	1,763	2,829	3,211	1,340	2,925

Tabelle B. **Lufttrockene Substanz als Ganzes.**

Weisser Jura. (Krebsscheerenkalke.)

	VIII. Unt. Schichten. Thonige Plattenkalke.			IX. Obere Schichten. Kieselkalke.			
	1) Gestein.	2) Ackerkrume.	3) Untergrund.	1) Festes Gestein.	2) Mürbes Gestein.	3) Thonmasse.	4) Ackerkrume.
Wasser & Glühverl.	3,719	12,059	14,056	—	—	13,980	8,704
Kieselsäure	15,329	25,438	40,148	4,590	7,170	59,073	72,933
Thonerde	2,766	6,818	13,503	1,886	2,384	17,611	9,507
Eisenoxyd	0,476	1,160	2,491			5,900	2,354
Manganoxyduloxyd	0,027	0,167	0,152			0,348	0,447
Kohlensaurer Kalk	75,824	53,500	27,688	93,400	89,700	1,258	2,319
Kohlens. Magnesia	—	—	—	—	—	—	—
Kalk	0,159	Spur	0,051	0,008	0,010	0,102	0,202
Magnesia	0,691	0,477	0,664	0,019	0,032	0,436	0,326
Phosphorsäure	0,048	0,224	0,129	0,041	0,051	0,170	0,088
Schwefelsäure	0,026	0,100	0,071	—	—	0,034	0,018
Kali	0,452	0,852	1,366	0,083	0,098	0,968	1,148
Natron	0,078	0,218	0,285	0,167	0,078	0,627	0,905
	99,595	101,013	100,604	100,194	99,523	100,507	98,513
Thon	7,404	15,566	32,621	—	—	40,755	17,769
Quarzsand	9,628	14,519	18,670	3,875	6,249	30,152	55,283
Kalifeldspat	0,974	1,567	1,894	0,307	0,410	2,236	3,861
Natronfeldspat	0,307	0,983	0,890	0,217	0,285	4,442	6,961
	Geglühte Substanz als Ganzes.						
Kieselsäure	15,988	28,587	46,388	—	—	68,273	80,806
Thonerde	2,885	7,664	15,602	—	—	20,353	10,539
Eisenoxyd	0,497	1,304	2,879	—	—	6,818	2,609
Manganoxyduloxyd	0,028	0,187	0,176	—	—	0,402	0,495
Kohlensaurer Kalk	79,085	60,144	31,992	—	—	1,454	2,571
Kohlens. Magnesia	—	—		—	—	—	—
Kalk	0,166	Spur	0,059	—	—	0,118	0,224
Magnesia	0,721	0,537	0,767	—	—	0,504	0,362
Phosphorsäure	0,050	0,252	0,149	—	—	0,196	0,097
Schwefelsäure	0,028	0,112	0,082	—	—	0,039	0,020
Kali	0,471	0,958	1,577	—	—	1,118	1,273
Natron	0 081	0,245	0,329	—	—	0,725	1,004
	100,000	100,000	100,000	—	—	100,000	100,000
Thon	7,723	17,499	37,689	—	—	47,101	19,691
Quarzsand	10,042	16,303	21,572	—	—	34,857	61,293
Kalifeldspat	1,016	1,759	2,200	—	—	2,577	4,282
Natronfeldspat	0,320	1,140	1,028	—	—	5,133	7,713

Geglüht und ohne kohlensaure Erden auf 100 berechnet.

Tabelle C. II. Hauptmuschelkalk. Obere dolomitische Schichten.

	1) Gestein.	2) 1. Verwitterungsstufe.	3) 2. Verwitterungsstufe.
Kieselsäure	61,87	62,80	64,11
Thonerde	15,40	16,36	20,14
Eisenoxyd	13,04	10,56	5,58
Manganoxyduloxyd	—	—	—
Kalk	0,43	0,31	0,42
Magnesia	1,00	1,15	0,93
Phosphorsäure	1,57	1,04	1,09
Schwefelsäure	0,64	0,09	0,09
Kali	5,51	7,14	7,32
Natron	0,54	0,35	0,32
	100,00	99,80	100,00
Thon	29,49	34,96	43,00
Quarzsand	25,00	21,16	20,82
Kalifeldspat	21,35	26,36	23,46
Natronfeldspat	0,93	0,75	1,04

Schwarzer Jura.

III. Gryphaeen- oder Arietenkalk.

	1) Gestein.	2) Gesteinsreste.	3) Untergrund.	4) Ackerkrume.
Kieselsäure	81,632	78,626	76,068	76,400
Thonerde	3,794	2,378	9,321	10,208
Eisenoxyd	10,393	16,253	10,865	9,300
Manganoxyduloxyd	1,837	1,127	0,879	0,756
Kalk	0,069	0,048	0,119	0,172
Magnesia	0,075	0,070	0,449	0,437
Phosphorsäure	0,993	0,994	0,559	0,529
Schwefelsäure	0,084	0,089	0,057	0,066
Kali	0,745	0,308	1,405	1,772
Natron	0,320	0,109	0,278	0,390
	99,942	100,002	100,000	100,030
Thon	8,612	5,013	21,668	22,318
Quarzsand	74,209	74,912	60,038	58,000
Kalifeldspat	1,788	0,486	2,140	4,967
Natronfeldspat	1,277	0,311	1,219	2,444

Weisser Jura.

VII. Marmorkalke.

	1) Thonmasse.	2) Ackerkrume.
Kieselsäure	59,562	68,579
Thonerde	24,053	18,796
Eisenoxyd	13,521	9,212
Manganoxyduloxyd	0,394	0,491
Kalk	—	—
Magnesia	0,626	0,615
Phosphorsäure	0,170	0,230
Schwefelsäure	0,066	0,104
Kali	1,268	1,369
Natron	0,340	0,604
	100,000	100,000
Thon	49,652	39,046
Quarzsand	30,825	42,414
Kalifeldspat	1,980	3,151
Natronfeldspat	1,444	3,654

Krebsscheerenkalke.

VIII. Unt. thonige Schichten. IX. Ob. Kieselkalke.

	VIII. 1) Gestein.	VIII. 2) Ackerkrume.	VIII. 3) Untergrund.	IX. 3) Thonmasse.	IX. 4) Ackerkrume.
Kieselsäure	76,443	71,749	68,209	69,281	82,938
Thonerde	13,796	19,230	22,941	20,651	10,817
Eisenoxyd	2,374	3,273	4,233	6,919	2,678
Manganoxyduloxyd	0,133	0,470	0,259	0,408	0,508
Kalk	0,793	—	0,087	0,120	0,230
Magnesia	3,447	1,346	1,127	0,512	0,371
Phosphorsäure	0,239	0,632	0,219	0,199	0,100
Schwefelsäure	0,132	0,282	0,121	0,040	0,021
Kali	2,254	2,404	2,320	1,134	1,307
Natron	0,389	0,614	0,484	0,736	1,030
	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Thon	36,924	43,906	55,418	47,796	20,210
Quarzsand	48,011	40,903	31,720	35,371	62,910
Kalifeldspat	4,858	4,414	3,234	2,615	4,395
Natronfeldspat	1,531	2,770	1,512	5,208	7,916

Löslich in kalter konzentrierter Salzsäure.

Tabelle D.

	I. Buntsandstein. Obere thonige Ablagerungen.			II. Hauptmuschelkalk. Obere dolomitische Schichten.		
	1) Sandstein.	3) Untergrund.	4) Ackerkrume.	1) Gestein.	2) 1. Verwitterungsstufe.	3) 2. Verwitterungsstufe.
Kieselsäure in Lösung	0,003	0,083	0,139	0,023	0,012	0,023
Eisenoxyd	1,060	1,687	1,427	0,613	1,551	1,951
Thonerde	0,076	0,881	0,901	0,064	0,087	0,354
Manganoxyduloxyd	—	0,065	0,088	—	—	—
Kohlensaurer Kalk	0,050	0,058	0,118	77,907	47,752	35,200
Kohlensaure Magnesia	—	—	—	16,593	34,949	22,767
Kalk	—	—	—	—	—	—
Magnesia	Spur	0,046	0,061	—	—	—
Phosphorsäure	0,009	0,022	0,066	0,077	0,162	0,419
Schwefelsäure	0,008	0,006	0,027	0,032	0,013	0,033
Kali	0,015	0,036	0,070	0,014	0,026	0,053
Natron	0,003	0,004	0,003	0,015	0,021	0,016
	1,224	2,888	2,900	95,338	84,573	60,816
Kieselsäure in Natronlösl.	—	—	—	—	—	—

	Schwarzer Jura. (Lias) III. Arieten- oder Gryphaeenkalk.				Weisser Jura. VII. Marmorkalke.	
	1) Gestein.	2) Gesteinsreste.	3) Untergrund.	4) Ackerkrume.	1) Thonmasse.	2) Ackerkrume.
Kieselsäure in Lösung	0,030	0,032	0,028	0,031	0,009	0,005
Eisenoxyd	—*)	8,433	8,320	6,660	6,132	3,160
Thonerde	0,067	0,340	1,606	1,479	2,977	1,617
Manganoxyduloxyd	0,363	0,602	0,638	0,397	0,212	0,279
Kohlensaurer Kalk	77,161	43,107	6,236	2,640	4,567	15,718
Kohlensaure Magnesia	1,044	0,721	0,372	0,393	—	—
Kalk	—	—	—	—	—	—
Magnesia	—	—	—	—	0,202	0,211
Phosphorsäure	0,196	0,530	0,481	0,451	0,109	0,115
Schwefelsäure	0,017	0,048	0,032	0,031	0,030	0,046
Kali	0,025	0,029	0,114	0,149	0,041	0,056
Natron	0,031	0,014	0,039	0,025	0,018	0,014
	81,780	53,856	17,866	12,256	14,297	21,221
Kieselsäure in Natronlösl.	0,257	0,449	?	?	2,370	1,363

*) 2,846 % kohlensaures Eisenoxydul, entsprechend 1,964 % Eisenoxyd.

Löslich in kalter konzentrierter Salzsäure.

Tabelle D. **Weisser Jura.** Krebsscheerenkalke.

	VIII. Untere thonige Schichten.			IX. Obere Schichten. Kieselkalke.	
	1) Gestein.	2) Ackerkrume.	3) Untergrund.	3) Thonmasse.	4) Ackerkrume.
Kieselsäure in Lösung . . .	0,025	0,007	0,008	0,015	0,008
Eisenoxyd	0,353	1,118	2,095	3,813	1,874
Thonerde	0,177	0,371	0,960	2,356	1,335
Manganoxyduloxyd	0,027	0,068	0,040	0,125	0,167
Kohlensaurer Kalk	75,824	54,568	27,360	1,191	2,142
Kohlensaure Magnesia . . .	—	—	—	—	—
Kalk	—	—	—	—	—
Magnesia	0,418	0,331	0,180	0,080	0,109
Phosphorsäure	0,045	0,165	0,100	0,148	0,073
Schwefelsäure	0,026	0,045	0,032	0,027	0,023
Kali	0,026	0,086	0,061	0,049	0,056
Natron	0,018	0,027	0,023	0,024	0,015
	76,939	56,786	30,857	6,828	5,802
Kieselsäure in Natron löslich	0,373	1,078	1,213	2,232	1,112

Tabelle E. **I. Buntsandstein** Untere thonige Ablagerungen. **II. Hauptmuschelkalk.** Ob. dolomitisch. Schichten.

	1) Sandstein.	2) Steine des Untergrunds.	3) Untergrund.	4) Ackerkrume.	1) Gestein.	2) 1. Verwitterungsstufe.	3) 2. Verwitterungsstufe.
Thonerde in % v. Thon	37,7	42,2	40,7	42,0	34,2	32,0	34,1
Kalifldsp. i. % d. Sand.*)	10,09	15,06	14,22	16,16	41,18	53,82	51,46
Kali in Prozenten der lufttrockenen Substanz, löslich							
a. in kalter Salzsäure	0,015	—	0,036	0,070	0,014	0,026	0,053
b. i. kalter & heisser Salzs.	0,049	0,078	0,151	0,201	—	0,169	0,348
c. in Schwefelsäure .	0,285	0,652	0,770	0,643	0,080	0,255	0,951
d. „ Flusssäure . .	1,558	2,055	1,729	1,877	0,179	0,695	1,522
a. „ % von b. . .	30,2	—	23,8	34,9	—	15,6	15,3
b. „ „ „ b. & c..	14,7	10,7	16,3	23,6	—	39,8	26,8
a. „ „ „ b. & c & d.	0,78	—	1,36	2,58	5,02	2,35	1,88
b. „ „ „ „	2,59	2,81	5,68	7,38	—	15,1	12,4
c. „ „ „ „	15,1	23,4	29,1	23,6	29,5	22,8	33,7
d. „ „ „ „	82,3	73,8	65,2	69,0	65,5	62,1	53,9
Kali: Thonerde in Lösung b.	1:5,8	1:12,6	1:15,5	1:14,4	—	1:3,07	1:3,51
„ . „ „ „ c.	1:4,5	1:5,4	1:6,7	1:6,7	1:5,31	1:4,80	1:4,84
„ „ „ „ b. & c.	1:4,7	1:6,1	1:8,1	1:7,8	1:5,22	1:4,12	1:4,61

*) Sandige, mit Flusssäure behandelte Substanz, nach Abzug der in kohlensaurem Natron löslichen Kieselsäure.

Tabelle E. **Schwarzer Jura (Lias).**

	III. Gryphaeen- oder Arietenkalk.				IV. Amaltheenthon.		
	1) Gestein.	2) Gesteins-reste.	3) Unter-grund.	4) Acker-krume.	1) Gestein.	2) Unter-grund.	3) Acker-krume.
Thonerde i. % v. Thon	37,2	41,2	39,2	40,3	40,7	40,7	41,3
Kalifldsp. i. % d. Sand.	2,30	0,64	4,85	7,58	26,92	20,62	14,80
Kali in Prozenten der lufttrockenen Substanz, löslich							
a. in kalter Salzsäure	0,025	0,029	0,114	0,149	—	—	—
b. „ kalt. & heiss. Salzs.	0,057	0,074	0,370	0,441	0,530	0,582	0,631
c. „ Schwefelsäure .	0,032	0,047	0,387	0,372	1,307	1,024	0,713
d. „ Flusssäure . .	0,060	0,044	0,458	0,735	0,993	0,755	0,935
a. in % von b. . .	44,1	40,0	30,7	33,7	—	—	—
b. „ „ „ b. & c. .	63,6	61,1	48,9	53,3	28,9	36,2	46,9
a. „ „ „ b. & c. & d.	16,81	17,92	9,35	9,62	—	—	—
b. „ „ „ „	38,1	44,9	30,5	28,5	18,7	24,7	27,7
c. „ „ „ „	21,8	38,5	31,9	24,0	46,2	43,4	31,3
d. „ „ „ „	40,1	26,6	37,6	47,5	35,1	31,0	41,0
Kali: Thonerde i. Lsg. b.	1 : 3,44	1 : 7,57	1 : 8,13	1 : 7,06	1 : 12,24	1 : 9,94	1 : 9,31
„ „ „ „ c.	1 : 13,59	1 : 13;50	1 : 11,22	1 : 12,96	1 : 12,54	1 : 12,75	1 : 13,00
„ „ „ „ b & c.	1 : 7,13	1 : 9,85	1 : 9,71	1 : 9,74	1 : 12,45	1 : 11,67	1 : 11,27

	Schwarzer Jura. V. Jurensis-schichten.		Brauner Jura. VI. Personaten-sandstein.		Weisser Jura. VII. Marmor-kalk.	
	1) Unter-grund.	2) Acker-krume.	1) Unter-grund.	2) Acker-krume.	1) Thon-masse.	2) Acker-krume.
Thonerde i. % v. Thon	41,0	41,8	45,4	46,3	47,8	44,5
Kalifldsp. i. % d. Sandes	29,15	11,82	6,21	6,37	5,65	6,29
Kali in Prozenten der lufttrockenen Substanz, löslich.						
a. in kalter Salzsäure	—	—	—	—	0,042	0,056
b. „ kalt. & heiss. Salzs.	0,442	0,423	0,141	0,181	0,467	0,238
c. „ Schwefelsäure . .	0,839	0,907	0,224	0,214	0,228	0,328
d. „ Flusssäure . . .	1,361	0,615	0,696	0,797	0,248	0,366
a. in % von b. . . .	—	—	—	—	8,9	23,7
b. „ „ „ b. & c. .	34,5	31,8	38,6	45,8	67,2	42,1
a. „ „ „ b. & c. & d.	—	—	—	—	4,40	6,04
b. „ „ „ „	16,7	21,7	13,3	15,2	49,5	25,5
c. „ „ „ „	31,7	46,6	21,1	18,0	24,2	35,2
d. „ „ „ „	51,6	31,7	65,6	66,8	26,3	39,3
Kali: Thonerde i. Lsg. b.	1 : 11,23	1 : 11,76	1 : 13,58	1 : 3,91	1 : 18,33	1 : 16,49
„ „ „ „ c.	1 : 17,92	1 : 14,58	1 : 22,47	1 : 17,11	1 : 39,88	1 : 24,06
„ „ „ „ b. & c.	1 : 15,61	1 : 13,69	1 : 19,04	1 : 11,06	1 : 26,41	1 : 20,87

Tabelle E. **Weisser Jura. Krebsscheerenkalke.**

	VIII. Untere thonige Schichten.			IX. Kieselkalke.	
	1) Gèstein.	2) Ackerkrume.	3) Untergrund.	3) Thonmasse	Ackerkrume.
Thonerde in % vom Thon	34,1	40,8	40,0	42,5	41,9
Kalifeldspat in % d. Sd.	8,88	9,18	8,11	6,06	5,74
Kali in Prozenten der luft-trockenen Substanz, löslich					
a. in kalter Salzsäure	0,026	0,086	0,061	0,049	0,056
b. in kalt. u. heis. Salzsäure	0,192	0,303	0,517	0,286	0,151
c. in Schwefelsäure .	0,095	0,285	0,529	0,305	0,345
d. in Flusssäure . .	0,165	0,264	0,320	0,378	0,653
a. in % von b . .	13,7	28,4	11,8	16,7	37,1
b. „ „ „ b+c . .	66,8	51,5	49,4	48,4	30,5
a. in % von b+c+d	5,84	10,10	4,49	5,03	4,88
b. „ „ „ „	42,4	35,5	37,8	29,6	13,2
c. „ „ „ „	21,1	33,5	38,7	31,5	30,0
b. „ „ „ „	36,5	31,0	23,5	38,9	56,8
Kali : Thonerde in Lsg. b	1: 6,41	1:10,39	1:11,21	1:30,75	1:19,57
„ : „ „ „ c	1:13,42	1:11,26	1:12,27	1:27,97	1:11,43
„ : „ „ „ b+c	1: 8,74	1:10,81	1:11,74	1:29,32	1:14,11

Tabelle F. **Hohenheimer Bodenarten.**

	1. Hdf. V.	2. Hdf. IV.	3. Chf. I.	4. Chf. III.	5. Mrf. VII.	6. Fr. W.
Gelöst in kalter konzentrirter Salzsäure.						
Kieselsäure .	0,072	0,034	0,053	0,025	0,073	0,052
Thonerde .	0,720	0,832	1,095	1,165	0,562	1,506
Eisenoxyd .	2,730	2,075	4,236	2,520	2,917	3,638
Kohlens. Kalk	15,788	0,150	1,894	0,352	9,582	0,680
Magnesia .	0,263	0,050	0,267	0,118	0,226	0,384
Phosphorsäure	0,138	0,062	0,149	0,085	0,035	0,122
Kali u. Natron*)	0,053	0,066	0,093	0,051	0,060	0,067
	17,728	3,249	7,787	4,316	13,455	6,449

*) Es wurde bei der Analyse hier das Kali nicht von dem Natron getrennt; es ist jedoch von dem letzteren Alkali jedenfalls nur sehr wenig vorhanden gewesen, da die Menge desselben auch in dem Extrakt des Bodens mit heisser Salzsäure überall als eine ganz geringe sich ergab.

Tabelle F. **Hohenheimer Bodenarten.**

	1. Hdf. V.	2. Hdf. IV.	3. Chf. I.	4. Chf. III.	5. Mrf.	6 Fr. W
Wasser bei 125° C.	5,167	2,918	4,039	3,406	8,513	4,585
Fester geb. Wasser	3,698	1,899	3,927	1,395	3,350	2,322
Humussubstanz	6,535	0,825	2,091	1,336	0,598	0,878
Stickstoff	0,367	0,076	0,122	0,099	0,082	0,070
	15,767	5,718	10,179	6,236	12,543	7,855
Gelöst in heisser konzentrierter Salzsäure.						
Kieselsäure in Lösung	0,118	0,152	0,102	0,054	0,165	0,119
Thonerde	3,732	2,898	5,985	3,209	6,057	6,774
Eisenoxyd	3,692	2,800	6,011	3,157	4,841	4,801
Kohlensaurer Kalk	15,928	0,177	2,180	0,495	11,582	0,800
Magnesia	0,616	0,074	0,516	0,295	0,360	0,518
Phosphorsäure	0,185	0,083	0,178	0,109	0,064	0,142
Schwefelsäure	0,100	0,013	0,024	—	—	—
Kali	0,271	0,218	0,633	0,257	0,890	0,507
Natron	0,015	0,012	0,023	0,015	—	0,017
	24,657	6,427	15,652	7,591	23,959	13,678
Kieselsäure in Natron lösl.	6,875	5,135	9,501	5,311	9,108	10,795
Rückstand mit heisser Schwefelsäure.						
Kieselsäure in Lösung	0,099	—	—	0,088	0,218	0,092
Thonerde Eisenoxyd	3,307	3,959	6,020	3,326	7,633 1,779	3,440 0,521
Magnesia	0,126	0,066	0,074	0,092	0,327	0,075
Kali	0,375	0,345	0,621	0,430	1,249	0,459
Natron	0,046	0,066	0,047	0,057	0,041	0,146
	3,953	4,436	7,004	3,993	11,247	4,733
Kieselsäure in Natron lösl.	3,242	3,141	6,789	3,280	15,394	3,266
Rückstand mit Flusssäure.						
Thonerde	3,116	4,078	1,984	3,998	1,501	3,174
Kalk	0,072	—	—	—	—	—
Magnesia	0,161	0,131	0,082	0,184	0,045	0,099
Kali	0,864	1,221	0,629	1,106	0,409	1,004
Natron	0,776	0,999	0,566	0,845	0,163	0,804
Kieselsäure	41,115	67,643	47,501	66,815	25,158	53,635
	46,104	74,072	50,762	72,948	27,276	58,669

Hohenheimer Bodenarten.

Tabelle F.

	1. Hdf. V.	2. Hdf. IV.	3. Chf. I.	4. Chf. IV.	5. Mrf. VII.	6. Fr. W.
Lufttrockene Substanz als Ganzes.						
Wasser und Glühverlust	15,767	5,718	10,179	6,236	12,543	7,855
Kieselsäure	51,449	76,071	64,634	75,548	50,043	67,907
Thonerde	10,155	10,935	13,969	10,533	15,191	13,388
Eisenoxyd	3,692	2,800	6,011	3,157	6,620	5,322
Kohlensaurer Kalk .	16,000	0,177	2,180	0,495	11,582	0,800
Magnesia	0,903	0,271	0,672	0,571	0,732	0,518
Phosphorsäure . . .	0,185	0,083	0,178	0,109	0,064	0,142
Schwefelsäure . . .	0,100	0,013	0,024	—	—	—
Kali	1,510	1,784	1,883	1,793	2,548	1,970
Natron	0,837	1,077	1,636	0,917	0,204	0,967
	100,598	98,929	99,843	99,359	99,527	98,669
Thon	17,37	15,29	28,64	15,27	40,37	25,05
Quarzsand	34,67	51,75	41,36	53,69	21,76	44,03
Kalifeldspat . . .	4,46	8,27	3,68	7,80	2,41	5,99
Natronfeldspat . . .	5,39	10,67	4,88	7,79	1,38	6,96
Thonerde in % vom Thon	40,52	44,88	41,96	42,81	38,36	43,03
Kalifeldspat in % d. S.	9,68	11,16	7,25	10,69	8,85	10,21
Kali in Prozenten der lufttrockenen Substanz, gelöst						
a. in kalter Salzsäure .	0,053	0,066	0,098	0,060	0,102	0,078
b. „ kalter u. heisser Salzsr.	0,271	0,218	0,633	0,257	0,890	0,570
c. „ Schwefelsäure .	0,375	0,345	0,621	0,430	1,249	0,459
d. „ Flusssäure . .	0,864	1,221	0,629	1,106	0,409	1,004
a. in % von b . .	19,5	30,3	15,5	23,3	11,5	15,4
b. „ „ „ b+c . .	42,0	38,7	46,3	31,4	38,6	48,3
a. in % von b+c+d .	3,51	3,70	5,20	3,35	4,00	3,96
b. „ „ „ „ .	17,95	12,22	33,62	14,33	34,93	25,74
c. „ „ „ „ .	24,8	19,3	33,0	24,0	49,0	23,3
d. „ „ „ „ .	57,2	68,5	33,4	61,7	16,1	51,0
Kali: Thonerde in Lösung b	1:13,8	1:13,3	1:9,5	1:12,5	1:6,8	1:13,4
„ „ „ „ c	1: 8,8	1:11,5	1:9,7	1: 7,7	1:6,1	1: 7,5
„ „ „ „ b+c	1:10,9	1:12,2	1:9,6	1; 9,5	1:6,4	1:10,6

(Fortsetzung von S. 35.)

Dieselben 6 Bodenarten dienten auch zu Beobachtungen über die „absorbierenden Eigenschaften“ und zwar wurden die darauf bezüglichen Versuche in der Weise ausgeführt, dass man jedesmal 125 g des lufttrocknen Bodens mit 500 cc einer $^1/_{10}$ atomigen Lösung 24 Stunden lang unter häufigem Umschütteln in Berührung liess, hierauf einen Teil der Flüssigkeit abfiltrierte, untersuchte und nach dem Gehalt derselben die stattgefundene Absorption berechnete. Man benutzte hierbei die wässerigen Lösungen von Chlormetallen, beziehungsweise von phosphorsaurem und kieselsaurem Natron; es waren in 500 cc der $^1/_{10}$ atomigen Lösung der einzelnen Salze nach damaliger Rechnungsweise (vor reichlich 20 Jahren) enthalten an Kalk 1,40 g, an Natron 1,55 g, an Ammoniak 0,85 g, an Magnesia 1,0 und an Kali 2,355 g, ferner an Phosphorsäure 3,61 und Kieselsäure 2,25 g. Die Höhe der Absorption aus 500 cc Flüssigkeit durch 125 g Boden ist in der folgenden Zusammenstellung der Resultate in cg. angegeben, so dass z. B. vom Kali aus der Chlorkaliumlösung von den verschiedenen Bodenarten absorbiert wurden 0,869—0,395—0,698—0,516—0,888 und 0,793 g oder 86,9—39,5—69,8—51,6—88,8 und 79,3 cg.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	Mittel.
Kalk . . .	5,2	6,2	4,3	9,9	1,7	4,7	5,3
Natron . . .	24,0	9,9	15,7	13,7	24,8	19,1	17,9
Ammoniak . .	26,8	11,9	23,8	16,2	34,9	29,8	23,9
Magnesia . .	39,8	26,4	36,0	22,4	33,2	26,6	30,7
Kali	86,9	39,5	69,8	51,6	88,8	79,3	69,3
Phosphorsäure .	140,3	42,6	73,2	41,1	101,4	68,1	77,8
Kieselsäure .	113,0	65,6	105,0	44,0	136,6	98,5	93,8
Mittel .	62,3	28,9	44,0	28,4	60,2	46,6	—

Auf Grund der Untersuchungsresultate, welche in den Tabellen A bis F systematisch geordnet und übersichtlich zusammengestellt sind, will ich im Nachfolgenden 1) auf einige Erscheinungen oder Vorgänge hinweisen, die man bei der Verwitterung von allerlei erdigen Gesteinen oder Gebirgsformationen, sowie bei der allmählichen Entstehung des Kulturbodens beobachtet, — sodann 2) die allgemeinen Bedingungen einer grösseren oder geringeren natürlichen Fruchtbarkeit des Bodens erörtern und endlich 3) eine kurze Charakteristik der einzelnen, hier in Betracht kommenden Bodenarten geben.

Über die Verwitterung der Gesteine und die Entstehung des Kulturbodens.

Bei der Verwitterung und dem Zerfallen der Kalksteingebilde finden besonders durchgreifende Veränderungen statt, welche in ihrem Verlaufe und in ihrer schliesslichen Gestaltung durch die ursprüngliche Beschaffenheit des Gesteins bedingt sind. Es wurden 5 verschiedene Kalkformationen untersucht, die sämtlich schon bezüglich der Art und Weise des Zerfalles sich sehr ungleich verhielten, wenn auch die erste Ursache desselben selbstverständlich überall die gleiche war, nämlich in dem Auflösen und Auswaschen der kohlensauren Erden durch das atmosphärische Wasser begründet sein musste. Ausserdem beziehen sich die folgenden Bemerkungen zum Teil auf die Verwitterungsprodukte von zwei Sandstein- und von zwei Thonsteingebilden.

Die oberen Schichten des Hauptmuschelkalkes in Württemberg sind sehr reich an der dolomitischen Verbindung des kohlensauren Kalkes mit der kohlensauren Magnesia und enthalten ausserdem noch einen Überschuss von kohlensaurem Kalk aufs Innigste beigemischt, während der prozentige Gehalt an thonigen und sandigen Beimengungen im ursprünglichen Gestein nur gering ist. Es wird zunächst der beigemischte kohlensaure Kalk von dem atmosphärischen Wasser angegriffen und dadurch bewirkt, dass das Gestein in grösseren oder kleineren Bröckeln eine durch und durch mürbe Beschaffenheit und somit relativ rasch die Neigung annimmt, zu einem lockeren Pulver zu zerfallen, wobei der Gehalt an kohlensauren Erden vorläufig noch keine sehr beträchtliche Abnahme erleidet, — nach den vorliegenden Analysen in der lufttrockenen Masse nur von 94,5 bis auf 82,7 % (s. B. II, 1 und 2) sich vermindert; es entsteht ein an Kalk und Magnesia reicher Verwitterungsboden.

Ein ähnliches Verhalten zeigen die unteren Schichten des Krebsscheerenkalkes im weissen Jura, jedoch aus anderer Ursache. Der Kalkstein nämlich ist thonig und es sind offenbar besonders thonreiche und deshalb auch mürbe Schichten im Verwitterungsprozess zunächst zerfallen, so dass der Untergrund des gebildeten Ackerbodens gegenwärtig aus dem Gemenge einer kalkhaltigen und feinsandigen Thonmasse mit vielen, noch kalkreicheren Gesteinstrümmern besteht, welche wegen ihrer grösseren Härte und Festigkeit weniger leicht, aber doch auch allmählich zerfallen und zwar ebenfalls ohne dabei an ihrem ursprünglichen Kalkgehalt eine wesentliche Einbusse zu erleiden. Das Resultat davon ist, dass die pul-

verig-thonige Substanz mit zunehmender Masse immer kalkreicher wird und dass die oberste Bodenschicht, die eigentliche Ackerkrume fast doppelt so viel kohlensauren Kalk (53,5 gegenüber von 27,7 %) enthält und auch relativ reicher ist an feinem Quarzsand als das Bodenpulver im Untergrund (s. B. VIII 1—3).

Bei der Verwitterung des grobsandigen Liaskalksteins oder Gryphäenkalkes beobachtet man ganz andere Erscheinungen. Die darin vorkommenden Quarzkörner sind in dem festen Gestein sehr ungleich verteilt; einzelne Partien, bezw. Schichten sind daran sehr reich, während sie an anderen Stellen fast ganz verschwinden. Bei der Verwitterung wird der kohlensaure Kalk an der Oberfläche der grösseren und kleineren Bruchstücke nahezu vollständig gelöst und es fallen dabei ganz allmählich die thonigen und sandigen Teile ab, ohne dass die Gesteinstrümmer selbst eine mürbe Beschaffenheit annehmen; diese bleiben vielmehr bis zu den kleinsten Resten hart und fest, nur an der Oberfläche sind sie durch Eisenoxyd abfärbend und im Innern, wie es scheint, durch Infiltration von Eisen gelbbraun gefärbt. Man findet nirgends Übergänge von einer Verwitterungsstufe zur anderen und der auf dem Gestein auflagernde Kulturboden ist ein Gemenge von einem kalkarmen, im Untergrund nur 6,2 und in der Ackerkrume 2,6 % kohlensauren Kalk (anstatt 77,2 % im ursprünglichen Gestein, s. B, III, 1,3&4) enthaltenden Pulver mit grösseren und kleineren, plattenförmigen, an den Kanten abgerundeten Gesteinsresten, welche namentlich im Untergrunde des an sich flachgründigen Bodens noch in grosser Menge, manchmal wie über einander geschichtet vorkommen.

Im Gebiete der oberen, an Kieselknollen reichen Schichten des Krebsscheerenkalksteins findet man ebenso wie im Gebiete des vorgenannten grobsandigen Liaskalkes einen kalkarmen Verwitterungsboden, welcher nach vorliegender Analyse (B, IX, 4) nur 2,3 % kohlensauren Kalk enthält und wegen der überaus grossen Menge der darin vorkommenden Kieselknollen und Kieselsplitter, sowie wegen seiner sonstigen Beschaffenheit eine nur wenig lohnende Kultur gestattet. Das anstehende Gestein ist in einzelnen Schichten von den anderswo zahlreich eingestreuten Kieselknollen ganz frei und zeigt alsdann und überhaupt in seinen Bruchstücken bei deren Verwitterung die Eigentümlichkeit, dass häufig eine äussere, kaum 5—6 mm dicke Schicht von mürber Beschaffenheit sich bildet, eine mürbe Kruste, die von dem noch festen Gestein leicht abbröckelt und dabei zu einem zarten Pulver zerfällt, aus welchem der kohlensaure Kalk ausserordentlich rasch aufgelöst und ausgewaschen wird. Wenigstens findet man ein derartiges kalkreiches Pulver (s. B. IX, 2) nirgends in grösserer Menge angesammelt; dagegen ist nicht selten eine

sehr thonige, fast ganz kalkfreie Masse (s. B. IX, 3) anzutreffen, welche von oben her die Spalten des anstehenden Gesteins ausfüllt oder zwischen den obersten plattenförmigen Absonderungen eingelagert ist, wie man namentlich in dem grossen Steinbruch bei Böhmenkirch beobachten kann. Diese thonige Masse ist an dem obersten Rand des Steinbruches anscheinend erst nachträglich aus dem schon gebildeten Boden auf rein mechanischem Wege ausgeschlämmt worden.

Was endlich den Marmorkalk betrifft, so hat man in diesem Gebilde einen überaus festen und zähen Kalkstein von sehr reiner Beschaffenheit, im lufttrockenen Zustande mit nicht weniger als 98,5 % kohlensaurem Kalk und sehr geringen Beimengungen von thoniger und sandiger Substanz (vergl. S. 26). Derartige Kalksteine verwittern überaus langsam und liefern nach und nach, aber ohne alle sichtbaren Übergangsstufen einen meist flachgründigen Boden von oft nur geringem Gehalt an feinpulverigem und innig beigemischtem kohlensaurem Kalk. Letzterer betrug in dem Verwitterungsboden des Marmorkalkes in der pulverigen, mittelst eines Siebes mit 3 mm weiten Löchern abgeschiedenen Substanz allerdings noch 15,5 % (s. B. VII, 2), war aber grossenteils in der Form von kleinen Steinchen zugegen, wie denn überhaupt in diesem Boden überall grössere und kleinere, ganz unverwitterte, also noch sehr harte Gesteinsreste vorkommen, an den Kanten abgerundet, aber nicht selten auch in kleinen scharfkantigen Splittern. Eine thonige Masse, welche in den Spalten und auf den Absonderungsflächen des anstehenden Gesteins sich vorfand, hat nach seiner ganzen chemischen Beschaffenheit (s. A & B. VII, 1) offenbar denselben Ursprung, wie er bezüglich der Thonmasse des oberen Krebsscheerenkalksteins angedeutet wurde.

Den ganzen Verlauf des Verwitterungsprozesses kann man bei verschiedenen Kalksteingebilden oft auch quantitativ sehr gut verfolgen, wenn man den Gehalt an reinem Thon (Aluminiumsilikat) oder an Thonerde allein in dem ursprünglichen Gestein und in dem Verwitterungsprodukt mit einander vergleicht und auf dieser Grundlage berechnet, wie viel dem Gewichte nach von dem ersteren erforderlich gewesen ist, um ein bestimmtes Quantum, z. B. 100 Gewichtsteile des letzteren zu bilden. Man findet auf diese Weise, wie viel an kohlensauren Erden und auch von den übrigen wichtigeren Bestandteilen des Gesteins von dem durchsickernden oder abfliessenden atmosphärischen Wasser gelöst und ausgewaschen wurde, bis schliesslich der vorhandene Kulturboden in seiner jetzigen Beschaffenheit fertig gebildet war.

Hiernach haben bei den oberen dolomitischen Schichten des Hauptmuschelkalkes 333 Gewichtsteile des ursprünglichen Gesteins zu der Bildung

von 100 Teilen der 1. Verwitterungsstufe und wiederum 297 Teile der letzteren oder im ganzen 989, also annähernd 1000 Teile des Gesteins zu der Bildung von 100 Teilen der 2. Verwitterungsstufe beitragen oder Anlass geben müssen.

Dieselbe Rechnungsweise liefert bei dem grobsandigen Liaskalkstein das Ergebnis, dass 2600 Gewichtsteile des ursprünglichen Gesteins (s. B. III, 1) zusammen 100 Teile des fertigen Bodenpulvers (B. III, Nr. 4) und 800 Teile der Gesteinsreste (Nr. 2) gebildet haben, überall auf den geglühten, also wasser- und humusfreien Zustand der untersuchten Materialien berechnet. Da aber mit dem Resultat dieser Rechnung die Menge des Eisenoxyds in den Gesteinsresten nicht übereinstimmt und ausserdem das so gefundene Gewichtsverhältnis zwischen Bodenpulver und Gesteinsresten der Wirklichkeit nicht entspricht, so muss die Rechnung in etwas anderer Weise ausgeführt werden und zwar auf Grund der Annahme, dass das ursprüngliche Gestein durchschnittlich um $8^1/_2$ % an reinem Quarzsand oder Kieselsäure weniger enthielt, als bei der direkten Analyse kleiner, an Quarzsand besonders reicher Handstücke sich ergab. Es haben alsdann 1463 Teile des ursprünglichen Gesteins das Material hergegeben zu der Entstehung von zusammen 100 Teilen Bodenpulver und 100 Teilen Gesteinsresten.

Ähnlich verhält es sich mit den unteren Schichten des Krebsscheerenkalkes; es sind hier zunächst besonders thonige, an feinem Quarzsand oder Kieselsäure ärmere Schichten zerbröckelt und zerfallen. Um die Entstehung der erdigen Masse des Untergrundes zu erklären, muss man von den Bestandteilen des chemisch untersuchten Kalksteins (Gesteinstrümmer aus dem Untergrund) $7^1/_2$ % Kieselsäure in Abzug bringen und den Rest ($92^1/_2$ %) nach Massgabe der direkt gefundenen Zusammensetzung wieder auf 100 berechnen; 500 Gewichtsteile eines solchen Gesteins würden alsdann bei der Verwitterung ziemlich genau 100 Teile der pulverigen Masse des Untergrundes geliefert haben. Ferner geben 100 Gewichtsteile der Gesteinstrümmer (ohne Abzug von Kieselsäure) bei ihrem Zerfall zusammen mit 70 Teilen des Untergrundes fast genau dieselben Mengenverhältnisse der Bestandteile, wie sie in 170 Teilen der pulverigen Substanz von der Ackerkrume bei direkter Analyse gefunden worden sind, womit also auch beiderseits die prozentige Zusammensetzung übereinstimmen muss (s. u.).

In den oberen Schichten des Krebsscheerenkalkes werden 156 Teile des ursprünglichen Gesteins 100 Teile von der mürben „Gesteinskruste" in deren gegenwärtigen Zusammensetzung gebildet haben und es können 100 Teile der „Thonmasse" der Rechnung zufolge aus 1487 Teilen des festen Gesteins entstanden sein. Ferner zeigt die Summe von 50 Teilen

der Thonmasse und 50 Teilen der „sandigen Substanz", welche letztere bei der Analyse der Thonmasse und Ackererde mit Flusssäure aufgeschlossen wurde, nahezu dieselben Mengenverhältnisse der Bestandteile, wie die Analyse in 100 Teilen der pulverigen Masse des Kulturbodens ergab, — ähnlich wie in der Formation der Marmorkalke aus 100 Teilen der daselbst vorkommenden Thonmasse nebst 35 Teilen der „sandigen Substanz" die Zusammensetzung von 135 Teilen des Ackerbodens sich berechnete. Jedoch sind diese Berechnungen schon etwas komplizierter Art und daher nicht ganz zutreffend; dagegen ist es von Interesse, die Rechnungsresultate, welche in erwähnter Weise für die Bildung des Verwitterungsbodens im Gebiete der 3 anderen Kalksteinformationen gefunden wurden, hier kurz zusammenzustellen. Die kleinen Mengen von Kalk und Magnesia, welche ausser den kohlensauren Erden zugegen waren, ebenso Glühverlust, Manganoxyd und Schwefelsäure lasse ich als hier nicht in Betracht kommende Bestandteile unbeachtet.

1. Muschelkalk (vergl. Tab. B, II, Anal. Nr. 1—3; lufttrockene Substanz).

	3,33 × Nr. 1.	Nr. 2.	2,97 × Nr. 2.	Nr. 3.
		%		%
Kieselsäure	10,228	9,849	29,251	24,695
Thonerde	2,547	2,561	7,607	7,715
Eisenoxyd	2,157	1,624	5,008	2,149
Kohlensaurer Kalk	259,430	47,752	141,813	35,200
Kohlensaure Magnesia	55,255	34,949	103,799	22,767
Phosphorsäure	0,257	0,162	0,482	0,419
Kali	0,911	1,119	3,325	2,820
Natron	0,088	0,054	0,161	0,124

2. Grobsandiger Liaskalk (Tab. B, III, 1, 2 & 4; geglühte Substanz).

	Nr. 2.	Nr. 4		14,63 × Nr. 1.	Differenz.
	%	%			
Kieselsäure	43,104	+ 73,852	= 116,956	116,587	—
Thonerde	1,304	+ 9,876	= 11,171	11,296	—
Eisenoxyd	8,910	+ 8,988	= 17,898	30,679	12,781
Kohlensaurer Kalk	44,417	+ 2,907	= 47,324	1151,703	1104,379
Kohlensaure Magnesia	0,740	+ 0,399	= 1,139	15,581	14,442
Phosphorsäure	0,545	+ 0,511	= 1,056	2,926	1,870
Kali	0,169	+ 1,701	= 1,870	2,209	0,339
Natron	0,060	+ 0,377	= 0,437	0,948	0,511

3. Unterer Krebsscheerenkalk (Tab. B, VIII, 1—3; geglühte Substanz).

	5 × Nr. 1.	Nr. 3.	Differenz.	Nr 1 + 0,7 Nr. 3	Nr. 2.
		%		%	%.
Kieselsäure . . .	45,882	46,388	—	28,506	28,597
Thonerde . . .	15,597	15,602	—	8,122	7,664
Eisenoxyd . . .	2,684	2,878	—	1,477	1,304
Kohlensaurer Kalk	427,487	31,992	395,495	59,694	60,143
Magnesia . . .	3,897	0,767	3,130	0,740	0,537
Phosphorsäure . .	0,271	0,149	0,122	0,091	0,252
Kali	2,547	1,577	0,970	0,927	0,958
Natron	0,440	0,329	0,111	0,183	0,245

Die vorstehenden Zahlen und überhaupt die mit Gesteinen und Verwitterungsprodukten verschiedener Formationen ausgeführten Analysen geben Anlass zu einigen Schlussfolgerungen.

1. Man sieht sehr deutlich, dass aus dem an Magnesia reichen Muschelkalk in der ersten Zeit der Verwitterung ganz vorherrschend der überschüssig neben der dolomitischen Verbindung vorhandene kohlensaure Kalk, später aber dieser gleichzeitig mit der kohlensauren Magnesia in einem ziemlich äquivalenten Verhältnis, also die dolomitische Verbindung selbst gelöst und ausgewaschen wird. Es enthielt nämlich in lufttrockenem Zustande:

	Kohlensaure Magnesia.	Kohlensaurer Kalk in dolomit. Verb.	Kalk Überschuss.
Gestein	16,593 %	18,755 %	58,152 %
1. Verwitterungsstufe	34,949 „	41,606 „	6,146 „
2. „	22,767 „	27,104 „	6,096 „

Nach obiger Berechnung sind aus 333 Gewichtsteilen des ursprünglichen Gesteins, um 100 Gewichtsteile der 1. Verwitterungsstufe zu bilden, an kohlensaurem Kalk 187,5 Teile als solcher und nur 24,2 Teile in dolomitischer Verbindung gelöst und entfernt worden, während bis zur Bildung von 100 Teilen der 2. Verwitterungstufe nur 10,1 Teile kohlensaurer Kalk als solcher, dagegen 96,5 Teile in dolomitischer Verbindung, nämlich gleichzeitig mit 81,0 Teilen kohlensaurer Magnesia austraten. Dieses Verhalten stimmt auch vollkommen überein mit sonstigen Beobachtungen, indem fast nur kohlensaurer Kalk extrahiert wird, wenn man einen magnesiahaltigen Kalkstein mit kohlensäurehaltigem Wasser behandelt, und ebenso geben auch sehr kalkreiche Dolomite an verdünnte Essigsäure bei geeigneter Behandlung hauptsächlich kohlensauren Kalk ab.

2. Neben den kohlensauren Erden wird im Verwitterungsprozess der Gesteine ganz gewöhnlich auch verhältnismässig viel Eisenoxyd ausge-

waschen. Besonders wird dieses zutreffen, wenn das Eisen ursprünglich in Verbindung mit Kohlensäure im Gestein enthalten war. Bei dem Muschelkalk wurde während der Heranbildung der 1. Verwitterungsstufe weniger Eisen gelöst, als bei dem Übergang von der 1. zu der 2. Verwitterungsstufe, was vielleicht mit dem eben erwähnten Verhalten der dolomitischen Verbindung im Zusammenhange steht. Im Zerfall des Liaskalksteins ergab sich gegenüber dem Eisengehalt des gebildeten Kulturbodens anscheinend ein Verlust an Eisenoxyd von etwa 40 %, obgleich hier auch in den Gesteinsresten offenbar durch Infiltration eine nicht unbedeutende Menge von Eisenoxyd angesammelt und zurückgehalten war. Auch ist es eine vielfach beobachtete Thatsache, dass in dem schon fertig gebildeten Verwitterungsboden die oberste Schicht, oder die eigentliche Ackerkrume prozentisch ärmer ist an Eisenoxyd als der Untergrund, bei sonst gleicher Zusammensetzung und Beschaffenheit der beiderlei Schichten. Man vergleiche z. B. den Boden des Liaskalksteins (B. III, 3 und 4 = 10,093—8,988 % in der geglühten Substanz) sowie der unteren Schichten des Krebsscheerenkalkes (B. VIII, 2 und 3 = 2,879—1,304); auch die Sandsteingebilde verhalten sich ganz ähnlich (s. B. I, 3—4 und besonders VI, 1—2 = 3,179—2,869 und 9,505—7,087), während die zähthonigen Verwitterungsböden in dieser Hinsicht in Ackerkrume und Untergrund weit geringere Differenzen zeigen (s. B. IV, 2 und 3, sowie V, 1 und 2). Die Ursache, weshalb der Eisengehalt in den obersten Bodenschichten nach und nach sich vermindert, wird darin zu suchen sein, dass hier die freie Kohlensäure besonders reichlich vorhanden ist und immer aufs Neue sich bildet, während auch die in grösserer oder geringerer Menge angesammelte Humussubstanz als direktes Lösungsmittel für das Eisen dienen kann.

3. Alle hier ausgeführten Berechnungen über die im Verwitterungsprozess stattfindenden Verluste beruhen auf der Annahme, dass die ursprünglich im festen Gestein vorhandene Thonerde und Kieselsäure vollständig auf primärer Lagerstätte zurückbleiben und mit ihrer ganzen Menge an der Bildung des Verwitterungsbodens teilgenommen haben. Man bemerkt jedoch, dass häufig zuerst mehr thonige Gesteinspartien oder Schichten zu einer pulverigen Masse zerfallen sind, während die im Kulturboden, besonders im Untergrunde sich noch vorfindenden Gesteinsreste eine mehr kieselige Beschaffenheit haben. Dies ergab sich, wie schon erwähnt, bei der Untersuchung der Verwitterungsprodukte des Liaskalkes und des unteren Krebsscheerenkalkes und dasselbe findet man auch für den Boden und die im Untergrunde desselben vorkommenden Steine der oberen plattenförmigen Ablagerungen des Buntsandsteins bestätigt (B. I, 2—4). Dagegen ist das Verhalten bei dem festen Thonstein ein anderes, indem

bei diesem gerade die an feinsandigen Beimengungen reicheren Partien mürber sind und leichter zu Pulver zerfallen, als die besonders thonreichen Teile, wenigstens soweit diese als grössere oder kleinere Steinchen dem Verwitterungsboden noch beigemischt sind. Man beobachtet ein solches Verhalten sehr deutlich an dem Amaltheenthon (s. B. IV. 1—3), in geringerem Grade auch an den sehr thonreichen Jurensismergeln in Ackerkrume und Untergrund (s. B. V, 1—2).

4. Das Kali wird bei der Verwitterung der geschichteten erdigen Gesteine nur wenig, zuweilen fast gar nicht ausgewaschen; es ist mit den thonigen und noch mehr mit den feinsandigen Gemengteilen in sehr innigen Verbindungen vorhanden. Für den dolomitischen Muschelkalk hat die Rechnung (s. S. 56), nämlich 9,89 (3,33 × 2,97) × 0,273 = 2,700 gegenüber von 2,820 in der 2. Verwitterungsstufe sogar einen kleinen Überschuss ergeben, worauf jedoch kein Gewicht zu legen ist; bei dem Liaskalk fand bis zur Bildung des Kulturbodens anscheinend ein Verlust an Kali statt von etwa 15 % der ursprünglich vorhandenen Menge. Bei den Sand- und Thonsteinen ist der Verlust meistens ein noch geringerer, wie die Analysen der betreffenden Materialien aus dem Gebiete des Buntsandsteins und des Amaltheenthones zeigen. Manchmal aber ergiebt sich, wenigstens in den thonigen Gemengteilen des Bodens ein Verlust, was man an der Erweiterung des Verhältnisses zwischen Kali und Thonerde in den mit heisser Salzsäure und Schwefelsäure bewirkten Lösungen von Gestein und Untergrund erkennt (s. Tab. E. I, Nr. 2 und 3; VIII, 1 und 3); gewöhnlich verengt sich dieses Verhältnis wiederum etwas in der obersten Bodenschicht gegenüber dem Untergrund, weil in der eigentlichen Ackerkrume unter dem Einfluss des leichteren Zutritts der atmosphärischen Luft und auch wohl infolge vieljähriger Kultur eine grössere Menge von solchem Kali sich ansammelt, welches durch Behandlung des Bodens mit den genannten Säuren in die Lösung übergeht (s. E. I, 3 und 4; V, 1 und 2; VI, 1 und 2; VIII, 3 und 2). Ein in der obersten Bodenschicht mehr vorgeschrittener Zustand der Verwitterung wird auch dadurch angedeutet, dass daraus mit kalter und heisser Salzsäure oft mehr Kali extrahiert wird, als aus dem Untergrund, während dies bezüglich der Löslichkeit des Kali in konzentrierter Schwefelsäure nicht, manchmal sogar das Gegenteil beobachtet wird; z. B. bei dem Boden des Buntsandsteins (s. Tab. D, A und E. I, 3 und 4), aus welchem an Kali in Prozenten der lufttrocknen Substanz aufgelöst wurde durch:

	a. kalte Salzsäure.	b. kalte u. heisse Slzsre.	c. Schwefelsäure	d. Flusssäure.	Summe von b, c u. d.
Untergrund	0,036	0,151	0,770	1,729	2,650
Ackerkrume	0,070	0,214	0,643	1,877	2,721

Das Verhältnis zwischen Kali und Thonerde ist sehr häufig in der Lösung mit heisser Salzsäure ein engeres, also der betreffende Thon kalireicher, als in der schwefelsauren Lösung (vgl. Tab. E, II, 2 und 3; III. 1 - 4; IV, 2 und 3; V, 1 und 2; VI, 1 und 2; VII, 1 und 2; VIII, 1—3); Ausnahmen hiervon bilden der Buntsandstein und die oberen Schichten des Krebsscheerenkalkes, sowie auch mehr oder weniger fast sämtliche Hohenheimer Bodenarten (s. Tab. F).

5. Der auf chemischem Wege bestimmte reine Thon (Aluminiumsilikat) ist in den verschiedenen, hier untersuchten Gesteinen und Bodenarten von sehr wechselnder Zusammensetzung; es kommen Schwankungen vor im Thonerdegehalt von 32,0 bis zu 47,8 % und also im Kieselsäuregehalt von 52,2—68,0 %. Da man in dem reinen Thon, in dessen wasserfreiem Zustande gewöhnlich 46 % Thonerde (Kaolin = $Si^2 O^7 Al^2$) annimmt, so muss der Überschuss der in alkalischen Flüssigkeiten löslichen Kieselsäure (über 54 % hinaus) an andere Stoffe gebunden gewesen sein, wahrscheinlich mit dem Aluminiumsilikat zeolitartige Verbindungen, also wasserhaltige Doppelsilikate bildend. Im isolierten Zustande, als Hydrat dem Boden beigemischt, scheint sehr wenig Kieselsäure vorhanden zu sein, denn die Menge der nach Behandlung des Bodens mit kalter Salzsäure in alkalischer Flüssigkeit löslichen Kieselsäure ist eine nur geringe und oft kaum ausreichend, um mit der in kalter Salzsäure gelösten Thonerde das normale Aluminiumsilikat zu bilden (vgl. Tab. D. VII, 1 & 2, sowie IX, 1 & 2). Es ist nicht zu bezweifeln, dass der bei der chemischen Analyse oft gefundene Überschuss der Kieselsäure oftmals zum Teil wenigstens an Eisen oder an Kalk und Magnesia gebunden war; aber nach den Resultaten der vorliegenden Untersuchungen lässt sich ein derartiger Zusammenhang nicht quantitativ nachweisen. Ein Beispiel hierfür liefert der Boden des Marmorkalkes, in welchem das Eisenoxyd schwerlöslich ist (im Auszug mit kalter konzentrierter Salzsäure nur ca. 50 % der Gesamtmenge), während auch der Gehalt des Schwefelsäure-Auszuges an Kalk und Magnesia nicht geringer ist als in anderen Bodenarten und dennoch gerade hier ein sehr weites Verhältnis zwischen Kali und Thonerde in der salzsauren und schwefelsauren Lösung, nämlich im Durchschnitt = 1 : 20,9 beobachtet wird. Dagegen ist bei grösserem Kieselsäuregehalt im Thon oftmals auch durch Salzsäure und Schwefelsäure mehr Kali gelöst worden, so dass alsdann vorzugsweise Kaliumsilikat mit dem Aluminiumsilikat verbunden gewesen ist. Dies zeigte sich namentlich bei den Verwitterungsböden der 5 verschiedenen Kalksteinformationen, für welche als prozentige Zusammensetzung des kalihaltigen Thones, zum Teil im Durchschnitt von Ackerkrume und Untergrund, sich berechnete:

	Muschelkalk.	Liaskalk.	Krebscheerenkalk. Untere Sch.	Krebscheerenkalk. Obere Sch.	Marmorkalk.
Kali . . .	7,44	3,97	3,41	2,88	2,08
Thonerde .	32,26	38,40	38,89	40,67	43,45
Kieselsäure .	60,30	57,63	57,70	56,45	54,17

Einige von den Hohenheimer Bodenarten verhielten sich ähnlich, während andere, insbesondere allerlei Thon- und Sandböden aus verschiedenen Formationen mit dem obigen nicht recht in Einklang zu bringen sind.

Mit nur wenigen Ausnahmen (s. A. VIII, 2 & 3) fand man in dem reinen, als kalifrei berechneten Alumniumsilikat des salzsauren Auszuges entweder dieselbe prozentige Menge an Kieselsäure (s. A. VI, 1; VII, 1; VIII, 1; IX, 3 & 4) oder gewöhnlich mehr als in dem bei der weiteren Behandlung der betreffenden Substanz mit Schwefelsäure aufgeschlossenen Thon, obgleich die durchschnittliche Differenz keine grosse war. Mit Ausschluss von einigen an Thon sehr armen Gesteinsmassen ergab sich im Durchschnitt der Untersuchungen von 20 verschiedenen Materialien der Gehalt an Kieselsäure bezw. zu 60,9 und 58,3 %, für beide Extrakte zusammengerechnet durchschnittlich 59,4 % Kieselsäure und also an Thonerde 40,6 %.

6. Ein beträchtlicher, oft der weitaus grössere Teil vom Gesamt-Kali ist unter den sandigen Gemengteilen des Gesteins oder des daraus entstandenen Bodens in sehr festen, feldspat- oder glimmerartigen Verbindungen enthalten und dadurch vor wesentlichen Verlusten im Verwitterungsprozess geschützt. Es ist der Einfachheit und besseren Übersicht wegen das Kali und Natron nach dem Gehalt der sandigen Masse überall auf Kalium- und Natriumfeldspat berechnet worden, obgleich vielfach auch Glimmerblättchen vorkommen und hierin, sowie in anderen Mineralien ein Teil des Alkalis gebunden sein mag. Im allgemeinen ist die prozentige Zusammensetzung dieser sandigen Gemengteile (Gehalt an reinem Quarzsand, Kalium- und Natriumfeldspat) in den verschiedenen Verwitterungsstufen eines und desselben Gesteins, sowie in den oberen und unteren Schichten eines und desselben Bodens nahezu gleich; nur dann kommen Ausnahmen vor, wenn Quarzkörner, wie bei dem grobsandigen Liaskalk in dem ursprünglichen Gestein sehr ungleichmässig verteilt waren, oder wenn von einem sehr thonreichen Gebilde die an feinem Sand reicheren Partien zuerst zerfallen und die daran ärmeren Teile als feste Gesteinstrümmer vorläufig zurückbleiben, wie es bei dem Amaltheenthon und auch bei den Jurensisschichten der Fall gewesen zu sein scheint. Ob und in welchem Grade die feldspatartigen Mineralien infolge ihrer allmählichen Zersetzung in einzelnen Fällen eine Zunahme im Gehalt des Verwitterungsbodens an

thoniger Substanz bewirkt haben, lässt sich nach den Resultaten der vorliegenden Untersuchungen nicht mit Bestimmtheit nachweisen.

7. Das Natron wird bei der Verwitterung der Gesteine leicht, meist in verhältnismässig weit grösserer Menge ausgewaschen als das Kali; während von dem letzteren Bestandteil z. B. bei dem Muschelkalk bis zur Heranbildung der 2. Verwitterungsstufe anscheinend gar nichts und bei dem Liaskalk bis zur Entstehung des Kulturbodens nur wenig verloren gieng, berechnet sich der Verlust an Natron, bezw. zu 40 und 54% (s. S. 56). Ebenso bemerkt man bei dem Amaltheenthon (s. A. IV, 1 & 2) und bei dem oberen Krebsscheerenkalk (s. A. IX, 1 & 2), dass mit dem ersten Zerfall des Gesteins eine bedeutende Verminderung im Natrongehalt eintritt. Später sind diese Verluste infolge weiterer Verwitterung geringer; sie sprechen sich aber fast überall darin deutlich aus, dass in Salzsäure und Schwefelsäure absolut und in Prozenten der Gesamtmenge von dem Natron sich weit weniger auflöst, als von dem Kali, dass also das Mengenverhältnis zwischen den beiden Alkalien sich immer mehr erweitert, je weniger kräftig das Lösungsmittel einwirkt. Wenn man den Boden der Jurensismergel (V, 1 und 2) ausschliesst, weil dieser an konzentrierte Schwefelsäure eine ganz ungewöhnlich grosse Menge Natron abgab, so findet man im Durchschnitt von 31 Gesteins- und Bodenanalysen:

Lösungsmittel.	In Prozenten der lufttrockenen Substanz.		In Prozenten der Gesamtmenge.		Verhältnis zwischen
	Natron.	Kali.	Natron.	Kali.	Natron u. Kali.
Heisse Salzsäure	0,0323	0,3193	8,16	20,21	1 : 9,9
Schwefelsäure	0,0625	0,4612	15,80	20,19	1 : 7,4
Flusssäure	0,3008	0,7997	76,04	50,60	1 : 2,7
Summa	0,3956	1,5802	100,00	100,00	1 : 4,0

Es ist hienach wohl anzunehmen, dass von dem Alkali, welches bei der fortdauernden Verwitterung der feldspatigen Verbindungen in den sandigen Gemengteilen des Bodens (mit Flusssäure behandelte Substanz) in einen leichter löslichen Zustand übergeht, das Natron durch Auswaschen relativ rasch verschwindet, das Kali dagegen stärker absorbiert und vollständiger zurückgehalten wird. Es steht damit nicht im Widerspruch, dass in der durch Einwirkung der kalten konzentrierten Salzsäure erhaltenen Lösung das Mengenverhältnis zwischen Natron und Kali wiederum beträchtlich sich verengt und demjenigen in der Flusssäurelösung ähnlich sich gestaltet. Im Mittel nämlich von 17 einzelnen Fällen, in welchen das zur Untersuchung vorliegende Material auch der Einwirkung von kalter Salzsäure, also bei gewöhnlicher Temperatur unterworfen wurde, ergab sich in dieser Lösung in Prozenten der lufttrockenen Substanz ein Gehalt an Natron von

0,0182 und an Kali von 0,0515 % oder in Prozenten der Gesamtmenge von jedem Alkali bezw. 6,75 und 4,13 % (in Prozenten der in heisser Salzsäure löslichen Mengen = 54 und 22 %) und das Mengenverhältnis zwischen Natron und Kali = 1 : 2,8. In gewisser, wenn auch absolut geringer Menge muss immer leicht lösliches Natron, namentlich im Kulturboden sich vorfinden, weil die Pflanzen davon nur sehr wenig aufnehmen und das Auswaschen dieses Stoffes doch nur allmählig erfolgt, ungeachtet die Absorption desselben im Boden nicht eine so starke ist wie bei dem Kali.

8. Bezüglich der Phosphorsäure bemerkt man, ähnlich wie bezüglich des Kali, bei der Verwitterung der Kalksteine von einer Stufe zur anderen eine fortwährende Zunahme im prozentigen Gehalt der betreffenden Substanz an diesem Bestandteil. Es ist aber diese Zunahme nicht eine so bedeutende wie bei dem Kali, weil von der Phosphorsäure doch verhältnismässig mehr, obgleich weitaus nicht dem Verluste an kohlensauren Erden entsprechend, ausgewaschen wird. Bei dem dolomitischen Muschelkalk betrug der Verlust bis zur Bildung der 2. Verwitterungsstufe (Untergrund des Fruchtbodens) 46 %, bei dem grobsandigen Liaskalk bis zur Bildung des Kulturbodens 64 % (s. S. 56). In beiden Fällen ist gleichwohl ein an Phosphorsäure prozentisch reiches Verwitterungsprodukt entstanden und bei dem Liaskalk offenbar auch in den Gesteinsresten (s. A. III, 2) durch allmähliche Infiltration eine grössere Menge davon gleichzeitig mit dem Eisenoxyd angesammelt worden. Es ist bemerkenswert, dass bei dem Muschelkalk bis zur Bildung der 1. Verwitterungsstufe der Verlust an Phosphorsäure ein ziemlich beträchtlicher, später aber nur gering war und ähnliche Erscheinungen mögen auch bei der Verwitterung anderer Kalksteingebilde auftreten. Die Phosphorsäure nämlich wird in dem unverwitterten Kalkstein, namentlich bei nicht sehr thoniger Beschaffenheit desselben grossenteils in Verbindung mit Kalk vorhanden sein und alsdann auch von dem atmosphärischen Wasser, wenn auch lange nicht so leicht wie die kohlensauren Erden, gelöst werden, während nach und nach im Verlaufe des Verwitterungsprozesses andere Verbindungen, hauptsächlich wohl mit Eisenoxyd entstehen, in welchen die Phosphorsäure vor dem weiteren Auswaschen mehr geschützt ist. Bei dem Zerfall der festen, an Kalk armen Sand- und Thonsteine geht im allgemeinen nur wenig oder gar keine Phosphorsäure verloren, weil dieselbe hier schon ursprünglich in festeren, dem Auswaschen weniger ausgesetzten Verbindungen vorkommt. Dagegen findet man im Verwitterungsboden von solchen Gesteinsformationen sehr häufig, dass die Ackerkrume, also die oberste Bodenschicht auffallend mehr Phosphorsäure enthält als der Untergrund; dies zeigt sich z. B. bei dem Kulturboden der oberen thonigen Ablagerungen des Buntsandsteins

(s. B. I, 3 & 4), ferner im Gebiete der thonreichen Jurensismergel (B V, 1 & 2), auch der unteren thonigen Schichten des Krebsscheerenkalkes (VIII, 2 & 3), und ganz besonders bei dem Boden des Amaltheenthones (IV, 2 und 3). Es hat hierauf, wie ich glaube, die Dauer der Kultur und überhaupt die mehr oder weniger üppige Entwicklung der Pflanzenwelt einen bestimmenden Einfluss; es wird nach und nach die Phosphorsäure durch die tiefgehenden Wurzeln der Pflanzen dem Untergrund entzogen und unter natürlichen Verhältnissen oder auch durch häufige Düngung, infolge einer vielleicht vielhundertjährigen Kultur in der obersten Bodenschicht gleichzeitig mit Humussubstanz angesammelt. Die mechanische und chemische Beschaffenheit des Bodens, sowie allerlei äussere Verhältnisse werden dabei allerdings modifizierend einwirken.

Beziehungen zwischen der chemischen Zusammensetzung und der natürlichen Fruchtbarkeit des Kulturbodens.

Die allgemeinen Bedingungen einer grösseren oder geringeren Güte und natürlichen Fruchtbarkeit des Kulturbodens sind mannigfacher Art und stehen im Zusammenhange mit der chemischen, physikalischen und mechanischen Beschaffenheit desselben. Es ist jedoch schwierig zu bestimmen, welche von den betreffenden Eigenschaften vorzugsweise in Betracht kommen, in erster Linie als Grundlage für eine wissenschaftliche Beurteilung und etwaige Klassifikation der Bodenarten zu benutzen sind. Man hat in dieser Hinsicht sehr verschiedene Vorschläge gemacht; es ist z. B. das Verhalten des Bodens zur Feuchtigkeit, seine wasserfassende, das Wasser aufsaugende und zurückhaltende Kraft besonders betont, ferner nach Knop's Vorgange der Gehalt an „aufgeschlossenen Basen“ und seine Absorptionsfähigkeit zunächst für Ammoniak hervorgehoben worden und als Mittel zur Beurteilung des Reichtums an thätiger Pflanzennahrung hat man die chemische Analyse der geernteten Pflanzen, in neuerer Zeit hauptsächlich der Wurzeln des reifen Hafers empfohlen. Ich muss mich hier darauf beschränken, auf einige Resultate von Bodenanalysen und namentlich der vorliegenden Untersuchungen hinzuweisen, welche als Beziehungen zwischen der chemischen Zusammensetzung und der natürlichen Fruchtbarkeit des Bodens mir Beachtung zu verdienen scheinen.

Bezüglich der einzelnen Pflanzennährstoffe ist einerseits deren absolute Menge (in Prozenten des lufttrockenen Bodens) wichtig und andererseits die Art ihrer Verbindung, also die grössere oder geringere Löslichkeit, der mehr oder weniger leichte und rasche Übergang in die Pflanzen.

In letzterer Hinsicht verhalten sich die verschiedenen Nährstoffe sehr ungleich. Der Kalk findet sich in der Natur, und so auch in dem gewöhnlichen Ackerboden, ganz vorherrschend mit Kohlensäure verbunden vor. Er dient bekanntlich als Haupttauschmittel für die „absorbierten" Stoffe und geht als solches in Form anderer Salze leicht in die im Boden zirkulierende wässerige Lösung über; aber auch direkt wird der kohlensaure Kalk in der Bodenfeuchtigkeit ziemlich leicht gelöst und von der wachsenden Pflanze in genügender Menge aufgenommen. Die quantitative Bestimmung des kohlensauren Kalkes lässt daher auch sofort erkennen, ob ein Reichtum oder Mangel an Kalk vorhanden ist, sei es in seiner Wirksamkeit als allgemeines Pflanzennahrungsmittel oder als wichtiges Agens für die Gestaltung einer günstigen physikalischen Beschaffenheit des Bodens. Ähnlich verhält es sich mit der Magnesia, obgleich diese schon häufiger, wenigstens zum Teil, in festerer Verbindung vorkommt und bei der Analyse die Frage sich geltend machen kann, wie viel von der gefundenen Menge als sofort thätige oder aufnehmbare Pflanzennahrung zu betrachten ist. Indes wird die Lösung dieser Frage keine besonderen Schwierigkeiten verursachen.

Schwefelsäure, Salpetersäure und Chlor sind in allen ihren salzartigen Verbindungen in Wasser auflöslich; sie lassen sich aus dem Boden schon durch Behandlung desselben mit Wasser extrahieren und ihrer Menge nach bestimmen. Dies hat ein Interesse, wenn es darauf ankommt, die augenblicklich vorhandene Fruchtbarkeit des Bodens, seinen Kraftzustand nach allen Richtungen hin zu ermitteln; als Grundlagen für die natürliche, langanhaltende und zunächst durch den fortwährend thätigen Verwitterungs- und Verwesungsprozess bedingte Fruchtbarkeit haben die genannten Stoffe eine nur untergeordnete Bedeutung. Die Kieselsäure ferner ist kein allgemeiner und wesentlicher Pflanzennährstoff; sie wird nur von einzelnen Pflanzengattungen in beträchtlicher und auch von diesen je nach Umständen in sehr wechselnder Menge aufgenommen, ohne auf das Wachstum derselben, auf die Bildung der organisch-vegetabilischen Substanz einen direkten und bedingenden Einfluss zu äussern. Als Bestandteil des Bodens ist die Kieselsäure im freien Zustand (Quarzsand), wie in den vorkommenden Verbindungen, wichtig für die Gestaltung der physikalischen Eigenschaften, aber es hat keinen Wert, durch die chemische Analyse zu ermitteln, wie viel davon vielleicht augenblicklich oder doch verhältnismässig leicht in die wachsende Pflanze übergehen kann. Noch weniger wird darauf irgend ein Gewicht zu legen sein, ob der Kulturboden etwas mehr oder weniger an Natron enthält; es kann dieser Stoff in passenden Verbindungen höchstens zuweilen auf indirektem Wege eine für die Vegetation günstige Wirkung

äussern, während das Natron nachteilig wirkt, wenn es in zu grosser Menge, z. B. als Chlornatrium oder kohlensaures Natron vorhanden ist.

Nach dem Vorstehenden bleiben nur der Stickstoff, das Kali und die Phosphorsäure übrig, um deren quantitative Bestimmung es sich hauptsächlich handelt, wenn man die natürliche Fruchtbarkeit eines Kulturbodens ermitteln, in demselben die fortdauernd, mehr oder weniger reichlich fliessende Quelle nachweisen will, aus welcher von einem Jahr zum anderen ein gewisses Quantum von Nahrung, gleichsam als Zuschuss zu der mit dem Dünger direkt zugeführten Menge, den Pflanzen zur Aufnahme sich darbietet. Es sind dies ja auch die 3 Pflanzennährstoffe, welche in landwirtschaftlicher Hinsicht eine besonders grosse Bedeutung haben und so gut wie ausschliesslich bei der Beurteilung der Güte und des Wertes der künstlichen oder konzentrierten Düngemittel des Handels in Betracht kommen.

1. Was zunächst den Stickstoff betrifft, so hat die fertig gebildete Stickstoffnahrung, also Ammoniak und Salpetersäure keinen Anteil an der grösseren oder geringeren natürlichen Fruchtbarkeit des Kulturbodens; es kann dabei nur die Rede sein von dem Stickstoff, welcher noch nicht als fertige Nahrung vorhanden ist, aber als Vorratskammer dient und allmählich, mehr oder weniger schnell in wirkliche Stickstoffnahrung übergeht, die alsdann gewöhnlich rasch von der wachsenden Pflanze aufgenommen, unter Umständen auch teilweise aus dem Boden ausgewaschen wird, jedenfalls aus den oberen Bodenschichten bald wiederum verschwindet, um in der wärmeren Jahreszeit immer auf's neue sich zu bilden. Es ist dies der in organischer Verbindung vorhandene Stickstoff, dessen absolute Menge im Boden meistens mit dem Humusgehalt steigt und fällt, aber nicht in gleichem Verhältnis mit dem letzteren, denn es ist auch die Qualität des Humus, dessen grösserer oder geringerer Reichtum an Stickstoff sehr verschieden. Das Mengenverhältnis zwischen Stickstoff und Kohlenstoff im Humus wechselt von 1 : 4 bis 1 : 20 und 1 : 30; die weiteren Verhältnisse findet man vorherrschend bei höherem Gehalt des Bodens an Humus und namentlich wenn derselbe eine etwas saure Beschaffenheit hat. Man muss alsdann die bekannten Mittel anwenden, um die Säure zu binden oder zu entfernen und um eine grössere Thätigkeit im Boden zu bewirken. Bei engerem Verhältnis zwischen Stickstoff und Kohlenstoff unterliegt die betreffende Substanz einer rascheren Verwesung und es wird dann von einem Jahr zum anderen um so mehr wirksame, für die Pflanzen aufnehmbare Stickstoffnahrung gebildet, vorausgesetzt dass der prozentige Humusgehalt des Bodens nicht ein zu geringer ist und letzterer dabei auch nicht etwa eine zu thonige und verschlossene

Beschaffenheit hat. In neuester Zeit hat man im Ackerboden eine eigentümliche stickstoffreiche Humussubstanz aufgefunden, welche schwach basische Eigenschaften zu besitzen scheint und mittelst Salzsäure sich extrahieren lässt; das Verhältnis zwischen Stickstoff und Kohlenstoff ergab sich darin nahezu wie 1 : 6 und es ist wohl möglich, dass diese Substanz die erste und wichtigste Quelle liefert für die im Boden immer auf's neue sich bildende Stickstoffnahrung, worüber jedoch erst weitere Forschungen uns aufklären werden*). Von den in vorliegender Abhandlung besprochenen Bodenarten sind nur einige auch auf ihren Gehalt an Stickstoff und organisch gebundenem Kohlenstoff untersucht worden, so dass das gegenseitige Verhältnis dieser beiden Stoffe hat berechnet werden können (s. u.).

2. An Phosphorsäure ergab sich ein sehr wechselnder Gehalt bei der Untersuchung von 21 verschiedenen Bodenarten (bezw. Untergrund und Ackerkrume); der Durchschnitt betrug im lufttrockenen Boden 0,212 % mit Schwankungen von 0,050 bis 0,483 %, oder wenn man die 3 an Phosphorsäure auffallend reichen Verwitterungsböden vom Muschelkalk, Liaskalk und Amaltheenthon (II, 3; III, 3 und 4; IV, 2) ausschliesst, von 0,050 bis 0,263 und durchschnittlich 0,172 %. Es ist auch dies schon ein relativ hoher Gehalt, da sehr häufig an Phosphorsäure weit ärmere Bodenarten vorkommen, namentlich in tertiären Formationen, sowie im Diluvial- und Alluvialgebilde. Die Phosphorsäure ist wohl in den meisten Kulturböden vorherrschend an Eisenoxyd gebunden und jedenfalls wird man schon aus der grösseren oder geringeren Gesamtmenge auch auf Reichtum oder Mangel des betreffenden Bodens an diesem in landwirtschaftlicher Hinsicht so besonders wichtigen Pflanzennährstoff, und somit auf einen entsprechenden Grad von natürlicher Fruchtbarkeit schliessen dürfen. In der That findet man damit die wirklichen Verhältnisse in guter Übereinstimmung; die phosphorsäurereichen Bodenarten sind vielfach auch diejenigen, welche erfahrungsmässig die Kultur am besten lohnen, wegen ihrer hohen Erträge zunächst von Körnerfrüchten sehr geschätzt sind. Inwiefern verschiedene Arten der Verbindung die Thätigkeit der Phosphorsäure, also den Übergang in die Pflanzen mehr oder weniger begünstigen, darüber ist man noch nicht völlig im Klaren, ebensowenig wie darüber, auf welche Weise man vielleicht mittelst der chemischen Analyse den jedesmaligen Grad dieser Thätigkeit im Boden bestimmen kann. Es ist hierzu namentlich die aufeinander folgende Behandlung des Bodens mit schwächer oder stärker einwirkenden Säuren vorgeschlagen worden. Bei den vorliegenden Unter-

*) Dr. G. Loges „Über stickstoffhaltige organische Verbindungen in der Ackererde" (vorläufige Mitteilung) s. „Die landw. Versuchs-Stationen" Bd. XXXII. S. 201. 1886.

suchungen beschränkte man sich in der Mehrzahl der Fälle auf Anwendung der kalten (bei gewöhnlicher Lufttemperatur) und der heissen konzentrierten Salzsäure. Im Mittel von 15 Bodenarten wurden durch heisse Salzsäure 0,191 und durch kalte Salzsäure 0,166 % des lufttrockenen Bodens gelöst, also durch die letztere 87 % der in ersterer löslichen Menge, mit Schwankungen von 44 bis 100 %. Wenn man die 3 an Phosphorsäure besonders reichen Bodenarten (mit 0,4—0,5 %) ausschliesst, so betrug das Mittel resp. 0,125 und 0,094 oder letztere Zahl in Prozenten der ersteren 75, mit Schwankungen von 44 bis 86 %. Meistens ist die Löslichkeit in kalter Salzsäure eine um so geringere, je niedriger überhaupt der Gehalt des Bodens an Phosphorsäure ist, z. B. bei I, 3 und F, 5 (nur 44 und 55 % der Gesamtmenge), gegenüber von II, 3 und III, 3–4 (97—100 %). Oftmals steigt und fällt die Löslichkeit der Phosphorsäure mit derjenigen des Eisenoxyd, was z. B. für die Minimalmengen der ersteren bei I, 3 und F, 5 und für die Maximalmengen bei II, 3 und III, 3 zutrifft, jedoch auch nicht selten Ausnahmen erleidet.

Auch die Essigsäure benutzt man als ein schwaches Lösungsmittel, um die vielleicht an Kalk gebundene und daher vermutlich in erster Linie wirksame Phosphorsäure von der an Eisenoxyd gebundenen zu trennen und für sich zu bestimmen, — ebenso manchmal die Citronensäure in saurer oder ammoniakalischer Lösung, sowie die Salpetersäure. Nach Grandeau soll die mit Ammoniakflüssigkeit in Verbindung mit Humussubstanz extrahierte Phosphorsäure vorzugsweise massgebend sein für die Fruchtbarkeit des Bodens, was jedoch von andern Chemikern nicht bestätigt gefunden wurde. Möglicherweise steht die oben erwähnte, im Ackerboden neu aufgefundene stickstoffreiche Humussubstanz, welche schwach basische Eigenschaften besitzen soll, mit der grösseren oder geringeren Wirksamkeit der Phosphorsäure im Zusammenhange.

3. Hauptsächlich mit Bezug auf das Kali ist man bei ausführlichen Bodenanalysen bemüht, zu ermitteln, wie viel davon in einem mehr oder weniger löslichen, den Pflanzen in kürzerer oder längerer Zeit zugänglichen Zustande sich befindet. Dasselbe kommt teils „absorbiert", also nur schwach gebunden vor, teils in zeolithartigen Verbindungen in und mit der thonigen Substanz, teils auch in feldspat- und glimmerartigen Mineralien als Bestandteil der feinsandigen Gemengteile des Bodens. Zur Beurteilung dieses verschiedenen Zustandes gewinnt man einen guten Anhalt, indem man den zu untersuchenden Boden in geeigneter Weise und aufeinander folgend mit konzentrierter kalter und heisser Salzsäure, ferner mit Schwefelsäure und Flusssäure behandelt. Bei der Untersuchung von 21 Bodenarten ergab sich, dass an Kali aufgelöst wurde:

Lösungsmittel	In % d. lufttr. Bodens. Mittel.	Schwankungen.	In % vom Gesamtkali. Mittel.	Schwankungen.
Heisse Salzsäure	0,376	0,141—0,890	21,1	5,7—37,8
Schwefelsäure	0,572	0,214—1,249	30,7	18,0—49,0
Flusssäure	0,882	0,264—1,361	48,2	16,1—69,0

Die Gesamtmenge des Kali betrug im Mittel 1,830 mit Schwankungen von 0,852 bis 2,721 % des lufttrocknen Bodens. Durch kalte Salzsäure wurde bei 15 Analysen extrahiert im Mittel 0,068 mit Schwankungen von 0,030 bis 0,149 % (in Prozenten des Gesamtkali 1,4 bis 10,1 %); in Prozenten der in heisser Salzsäure löslichen Menge betrug dies im Mittel 21, 7% mit Schwankungen von 6,7—37,1 %. Bei den vorherrschend sandigen Bodenarten war die in heisser Salzsäure lösliche Menge in Prozenten vom Gesamtkali immer am niedrigsten und betrug von 5 bis zu 20 %, in Prozenten des lufttrocknen Bodens 0,141 bis 0,271 % (s. Tab. E I, 3—4; VI, 1—2; IX, 4; F. 1—2 und 4). In den sandigen Gemengteilen war alsdann stets viel Kali enthalten, nämlich 57 bis 69 %, resp. 0,653—1,877 %, natürlich sehr wechselnd je nach der Beschaffenheit der sandigen Gemengteile. Die sehr thonigen Bodenarten verhalten sich umgekehrt, sie geben an Salz- und Schwefelsäure um so mehr Kali ab, als der Gehalt überhaupt an sandiger Substanz ein geringerer wird. Die Löslichkeit des Kali in kalter Salzsäure ist eine sehr verschiedene, bei sandigen Bodenarten meist absolut eine geringe, relativ d. h. im Verhältnis zu der in heisser Salzsäure löslichen Menge eine beträchtliche, jedoch mit Ausnahmen, ebenso wie bei den thonigen Bodenarten, welche im allgemeinen umgekehrt sich verhalten.

Wichtig ist ferner das Mengenverhältnis zwischen Kali und Thonerde in den Salzsäure- und Schwefelsäure-Extrakten des Bodens, also der grössere oder geringere Gehalt der thonigen Substanz an Kali. Aus 21 Analysen erhielt man für dieses Verhältnis folgende Zahlen:

Lösungsmittel.	Mittel.	Schwankungen.
a. heisse Salzsäure	1: 9,82	1: 3,5—1: 16,5
b. Schwefelsäure	1: 11,92	1: 4,8—1: 24,1
a & b	1: 10,91	1: 4,6—1: 20,9

Gewöhnlich ist das Verhältnis im Auszug mit Schwefelsäure ein weiteres, als in dem mit Salzsäure, nur die Böden des Buntsandsteins und des oberen Krebsscheerenkalkes bilden eine Ausnahme, sowie einige von den seit lange in Kultur befindlichen Hohenheimer Bodenarten, fast alle vorherrschend von sandiger Beschaffenheit.

Auch der Gehalt der sandigen, mit Flusssäure aufgeschlossenen Gemengteile an Kali verdient für die Beurteilung der Güte und

natürlichen Fruchtbarkeit des Bodens volle Beachtung. Es ist jedenfalls anzunehmen, dass je nach der absoluten Menge, allerdings auch je nach der mehr oder weniger feinen Pulverung der betreffenden feldspatartigen Verbindungen, aus dieser Quelle von einem Jahr zum anderen unter dem Einfluss des Verwitterungsprozesses mehr oder weniger Kali für die Pflanzen aufnehmbar wird. Nach Berechnung des Kali auf die entsprechende Feldspatart fand man davon in 21 Analysen durchschnittlich 12,9 % der sandigen Masse, mit Schwankungen von 4,8 bis 51,5 %. In Prozenten des lufttrocknen Bodens betrug der Gehalt an Kalifeldspat durchschnittlich 5,26 % (Schwankungen = 1,57—11,16 %). Von Natronfeldspat berechnete sich die Menge aus den Resultaten der Analyse im Mittel auf 3,46 % des lufttrocknen Bodens (Schwankungen = 0,40—10,67 %) und das Mengenverhältnis zwischen Natron- und Kalifeldspat war durchschnittlich = 1: 1,52, wechselnd von 1: 0,56 bis 1: 22,45. Dieses Mengenverhältnis kann auf den Verlauf des Verwitterungsprozesses einen Einfluss ausüben wobei zu beachten ist, dass das löslich werdende Natron ziemlich rasch von dem durchsickernden Wasser aus dem Boden ausgewaschen wird, während das Kali im absorbierten Zustande als thätige Pflanzennahrung in immer grösserer Menge sich ansammelt.

Zur Charakteristik der untersuchten Bodenarten.

Nur das Wichtigste, besonders Charakteristische bezüglich der verschiedenen Bodenarten, welche der chemischen und zum Teil auch einer mechanischen Analyse unterworfen worden sind, soll hier hervorgehoben werden; es würde zu weit führen, wenn wir bei jedem Boden immer wieder alle Beziehungen erörtern wollten, welche, wie wir gesehen haben, zwischen der chemischen Zusammensetzung und der natürlichen Fruchtbarkeit des Bodens, sowie zwischen dem ursprünglichen Gestein und seinem Verwitterungsprodukt bestehen.

1. Der Boden des Buntsandsteins, namentlich der oberen plattenförmigen, mehr thonigen Ablagerungen. Derselbe ist ganz besonders reich an Kali, reicher als alle anderen hier in Betracht kommenden Bodenarten; die Gesamtmenge beträgt 2,721 der lufttrocknen und 3,066 % der geglühten Ackererde, in dem Pulver und den Steinen des Untergrundes nicht viel weniger (s. B. I, 2—4). Zwar ist die absolute Menge des in heisser Salzsäure löslichen Kali keine besonders grosse, aber davon doch ein sehr beträchtlicher Teil (24 und 35 %) schon in kalter Salzsäure löslich (s. E. I, 3—4) und es kann nicht zweifelhaft sein, dass auch von der im Schwefelsäure-Auszug reichlich vorhandenen Menge (Ver-

hältnis zwischen Kali und Thonerde = 1: 6,7) und aus dem grossen Vorrat in der sandigen Masse (65—69 % des Gesamtkali) ein Teil alljährlich den Pflanzen zur Aufnahme sich darbietet. Das Gestein (s. B. I, 1), welches mehr dem Hauptgebilde der ganzen Formation angehört, enthält weniger Kali, ist aber immer noch daran relativ reich (1,893 % der lufttrocknen Substanz) und es erklärt sich aus allem diesem die Thatsache, dass die im Gebiete des Buntsandsteins vorkommenden Quellwasser häufig kalireich und aus diesem Grunde auch zur Bewässerung der Wiesen sehr geeignet sind.

In der Ackerkrume hat eine reichliche Menge von stickstoffhaltigem Humus sich angesammelt und das Verhältnis, welches zwischen Stickstoff und Kohlenstoff vorhanden ist (0,244: 2,373 = 1: 9,73), scheint anzudeuten, dass dieser Humus einen mittleren Grad der Zersetzbarkeit besitzt; es ist ein milder, ziemlich fruchtbarer Humus, welcher offenbar bei seiner Verwesung viel Stickstoffnahrung den Pflanzen liefert, auch auf die physikalischen und namentlich die absorbierenden Eigenschaften der Ackerkrume, gegenüber dem Untergrunde einen günstigen Einfluss ausübt. Diese Wirkungen würden aber nach allen Richtungen hin sich noch bedeutend günstiger gestalten durch eine geeignete Düngung mit Kalk, woran der Boden sehr arm ist.

Der Gehalt des Bodens an Phosphorsäure ist ein sehr mässiger, besonders im Untergrund (0,050 % der lufttrocknen Substanz), wozu noch hinzukommt, dass dieser Stoff in einem ziemlich schwerlöslichen Zustande vorhanden zu sein scheint; wenigstens ergab sich, dass davon mit kalter konzentrierter Salzsäure aus dem Untergrund nur 44, aus der Ackerkrume allerdings 70 % der Gesamtmenge gelöst wurden. Es steht hiermit im Zusammenhange, dass im Schwarzwald, wo der Verwitterungsboden des Buntsandsteins sehr verbreitet vorkommt, von den konzentrierten Düngemitteln ganz vorzugsweise die Phosphate (zunächst Superphosphat) raschen Eingang gefunden haben, während Stickstoffdünger und Kalisalze dort nur wenig Anwendung finden.

Bei diesem Boden bemerkt man sehr deutlich, dass hinsichtlich der Menge der zunächst disponiblen Pflanzennährstoffe die Ackerkrume entschieden reicher ist, als der Untergrund; sie enthält beträchtlich mehr an in kalter und in heisser Salzsäure löslichem Kali (s. S. 59), die Menge der Phosphorsäure und des Kalkes ist fast doppelt und die der Schwefelsäure sogar 4 mal so gross als im Untergrund (s. A. I, 3 und 4).

Im allgemeinen ist die physikalische und mechanische Beschaffenheit des Bodens als eine günstige zu bezeichnen. Die Menge der Steine und Steinchen, welche mehr als 1 Millimeter Durchmesser haben, beträgt nur 7,5 bis 8,5 % und in der Feinerde herrscht der etwas gröbere Sand ent-

schieden vor (s. S. 22), wodurch verhindert wird, dass der Boden zu dicht sich zusammensetzt und in seinen feinen Teilchen leicht verschlämmt. Auch der Thongehalt, wie derselbe durch die chemische Analyse ermittelt worden ist (16—18 %), entspricht durchaus einem lehmigen Sandboden von guter oder mittlerer Beschaffenheit. Dies gilt freilich nur von dem Boden der oberen, mehr thonigen Ablagerungen des Buntsandsteins, während das Hauptgebilde dieser Formation, ein feinkörniger Sandstein mit vielen Glimmerblättchen, einen Verwitterungsboden liefert, der zwar reich ist an fest gebundenem Kali (in der Schwefelsäure — und besonders Flusssäurelösung, s. A und E. I, 1) und im Klima des Schwarzwaldes oft auch eine beträchtliche Menge von stickstoffhaltigem Humus ansammelt, aber dabei sehr arm ist an Phosphorsäure (0,025 % des untersuchten Gesteins, wovon nur 0,009 oder 36 % der Gesamtmenge in kalter Salzsäure auflöslich), sowie an Thon (4,16 % des Gesteins) und daher einem lohnenden Ackerbau weit weniger günstige Verhältnisse darbietet.

2. Der Boden des oberen dolomitischen Hauptmuschelkalkes ist ausgezeichnet durch grosse natürliche Fruchtbarkeit, wie erfahrungsmässig feststeht und durch die chemische Untersuchung bestätigt wird. In der That können die Verhältnisse für die Phosphorsäure und das Kali kaum günstiger sich gestalten, als man sie hier schon in der sog. zweiten Verwitterungsstufe (s. II, 3) beobachtet, welche höchstens als der Untergrund des eigentlichen Kulturbodens gelten kann, so dass in dem letzteren nach weiterem Auswaschen der kohlensauren Erden vermutlich eine prozentisch noch grössere Menge von thätiger Pflanzennahrung sich ansammeln würde. Der Reichtum an Phosphorsäure ist ein überaus grosser, nämlich 0,419 % der lufttrocknen Substanz, nach Abzug der kohlensauren Erden in Prozenten des Restes sogar 1,09 % (s. C. II, 3) und dabei ist dieselbe relativ leicht, nämlich vollständig in kalter Salzsäure löslich. An Kali enthält die untersuchte Substanz ebenso viel, im lufttrocknen Zustand sogar noch etwas mehr, als der daran ebenfalls sehr reiche Kulturboden des oberen Buntsandsteins (2,820 gegen 2,72 %); wenn man nach Abzug der kohlensauren Erden den Prozentgehalt berechnet, so erhöht sich derselbe auf nicht weniger als 7,32 %. Zwar ist die Löslichkeit des Kali in kalter Salzsäure gering (0,053 % der lufttrocknen Substanz); dies wird aber reichlich wieder ausgeglichen durch die grosse Gesamtmenge. Auch ist wohl anzunehmen, dass das leichtlösliche Kali in grösserer Menge sich angesammelt hätte, wenn es sich hier um eine eigentliche Ackererde handelte und nicht um die fast humusfreie, gleichsam noch rohe Masse des Untergrundes; jedenfalls wird in dem betreffenden Boden das etwa durch Auswaschen entfernte, oder durch die wachsenden

Pflanzen entzogene leichtlösliche Kali rasch wieder ersetzt aus der reichen Quelle, welche im Thon und in den sandigen Gemengteilen vorhanden ist. In den Extrakten nämlich mit heisser Salzsäure und Schwefelsäure ist das Verhältnis zwischen Kali und Thonerde ein ungewöhnlich enges = 1: 4,7 (s. E. II, 3), die thonige Substanz also besonders kalireich, 2—3 mal reicher als im Durchschnitt aller hier untersuchten Bodenarten und 4—5 mal reicher, als bei vielen derselben. Noch auffallender ist die grosse Masse der nach Art des Kalifeldspats zusammengesetzten Verbindungen unter den sandigen Gemengteilen; sie beträgt in Prozenten der letzteren 51,5 % oder 4 mal und in Prozenten des lufttrocknen Bodens 9,026 % oder fast 2 mal (s. S. 69) mehr als dem Durchschnitt aller Bodenarten entspricht, beziehungsweise 8 mal und 3—5 mal mehr, als in den Verwitterungsböden von 4 weiteren Kalksteinformationen durchschnittlich gefunden wurde. Es wird daher gewiss alljährlich unter dem Einfluss des Verwitterungsprozesses eine relativ grosse Menge von Kali leichtlöslich, für die Pflanzen aufnehmbar werden, und zwar um so mehr als die sandigen Gemengteile sehr mürbe und fein zerteilt, von fast schlammartiger Beschaffenheit sind.

Ein Boden von der Zusammensetzung, wie sie für die zweite Verwitterungsstufe des Muschelkalkes sich ergab, wird ohne Zweifel eine hinreichend poröse und lockere, überhaupt bei gehöriger Tiefe eine günstige physikalische Beschaffenheit besitzen. Der Gehalt an reinem Thon ist ähnlich wie in einem guten Lehmboden (16,5 %), dabei dieser Thon von hohem Kieselsäuregehalt (66 %) und deshalb vermutlich nicht sehr zähe und bindig (reich an zeolitartigen Beimengungen); ausserdem muss der hohe Gehalt an kohlensauren Erden (57,97 %) zur Auflockerung eines solchen Bodens wesentlich beitragen. Wenn freilich nach und nach eine vollständige Auswaschung der kohlensauren Erden erfolgte, so würde der zurückbleibende Rest einen ziemlich thonigen Boden bilden, da die Summe der fein sandigen Gemengteile (Quarzsand und feldspatartige Verbindungen zusammen) wenig mehr beträgt, als der Gehalt an thoniger Substanz (17,46 gegenüber von 16,54 % des untersuchten lufttrocknen Materials); jedoch wird ein vollständiges Auswaschen der kohlensauren Erden bei einem Boden, welcher aus einem so leicht zerfallenden Kalkstein entstanden ist, niemals vorkommen. Der Boden des oberen dolomitischen Muschelkalkes wird immer ein kalkreicher Boden sein, der durch seine physikalische Beschaffenheit und seinen grossen Reichtum an Phosphorsäure und Kali nicht allein das Gedeihen der Körnerfrüchte in hohem Grade unterstützt, sondern erfahrungsmässig auch das üppige Wachstum der Blatt- oder Grünfutter-Pflanzen (Klee und namentlich Luzerne) sehr begünstigt.

3. Besonders interessant ist der Verwitterungsboden des grobsandigen Lias- oder Gryphäenkalkes von Ellwangen. Er ist sehr geschätzt wegen seiner grossen natürlichen Fruchtbarkeit, welche namentlich in reichen Körnererträgen bei der Kultur von Halmfrüchten sich ausspricht. Der Boden hat keine grosse Tiefe und ist im Untergrunde reich an noch unverwitterten, grösseren und kleineren, vorherrschend plattenförmigen Gesteinsresten, welche jedoch das weitere Eindringen der Pflanzenwurzeln nicht hindern, weil die einzelnen Stücke lose auf und neben einander liegen, an den Rändern abgebröckelt und ringsum mit einer erdigen Rinde umgeben, auch die Zwischenräume mit Bodenpulver ausgefüllt sind. Man rühmt an diesem Boden, dass er niemals zusammenschwimmt und krustig oder rissig wird, und dass er, trotz seiner sehr lockeren und durchlassenden Beschaffenheit, dennoch die Feuchtigkeit lange anhält, weniger leicht austrocknet als die angrenzenden Bodenarten des Liassandsteins und selbst der Turnerithone. Es ist offenbar für die günstige Gestaltung der physikalischen Eigenschaften ein sehr glückliches Verhältnis zwischen den feinerdigen und den etwas gröberen Gemengteilen vorhanden. Die letzteren sind vorherrschend mehr oder weniger abgerundete Quarzkörner, welche den Boden fortwährend in einem hinreichend lockeren Zustande erhalten, so dass derselbe fast bei jeder Witterung ohne Schwierigkeit und mit gutem Erfolge bestellt werden kann. Dieses günstige Verhältnis der Gemengteile wird bestätigt durch die Resultate der mechanischen (s. S. 24), wie auch der chemischen Analyse. Untergrund und Ackerkrume haben eine sehr übereinstimmende Zusammensetzung; sie enthalten völlig lufttrocken in ihrer pulverigen Masse 51—52 % Quarzsand und 18,51—19,6 % reinen Thon (s. B. III, 3 und 4). Nach der Menge des Thones ist es ein echter Lehmboden, dessen Bindigkeit nicht allein durch die vielen Quarzkörner und durch den noch vorhandenen kohlensauren Kalk (2,64 und 6,24 %), sondern auch wohl durch den hohen Gehalt an Eisenoxyd (8—9 %) wesentlich gemässigt wird, welcher letztere Bestandteil, nebst dem Manganoxyd wegen seiner dunklen, gelbroten und braunen Farbe zur besseren Erwärmung und schon aus diesem Grunde nicht unbedeutend, wie ich glaube, zur Erhöhung der Güte des Bodens beiträgt.

Noch mehr, als durch seine physikalischen Eigenschaften erklärt sich die grosse natürliche Fruchtbarkeit des betreffenden Bodens durch den enorm hohen Gehalt an Phosphorsäure, welcher sogar denjenigen des Verwitterungsproduktes vom Muschelkalk noch übertrifft und gleichmässig dem Untergrund wie der Ackerkrume zukommt (0,465—0,483 % des lufttrockenen Bodens). In den Gesteinsresten ist die Menge eine noch etwas grössere (0,530 %), so dass durch deren allmählichen Zerfall der Boden

immer reicher werden muss an diesem wichtigen Pflanzennährstoff, wozu noch hinzukommt, dass derselbe in einem relativ leicht löslichen Zustande vorhanden ist; wenigstens wurden schon mittelst kalter Salzsäure 97—99,8 % der in kochender Salzsäure löslichen Menge dem Boden entzogen. Auch das Kali hat im Boden des Liaskalkes einen wesentlichen Anteil an der natürlichen Fruchtbarkeit desselben. Zwar ist die Gesamtmenge nur halb so gross wie im Verwitterungsprodukt des Muschelkalkes, aber doch immer noch grösser als in 3 verschiedenen Verwitterungsböden des weissen Jura (s. B. VII, VIII und IX); als besonders wichtig aber muss betont werden, dass die Menge des in kalter Salzsäure, also leicht löslichen Kali absolut und relativ bedeutend grösser ist, als in allen anderen in Hohenheim untersuchten Bodenarten, nämlich 0,114 und 0,149 % des lufttrockenen Bodens (gegenüber von durchschnittlich nur 0,068 %) und nicht weniger als 30,7 und 33,7 % der in heisser Salzsäure löslichen Menge beträgt (s. E. III 3 und 4), gegenüber von durchschnittlich 21,7 % (s. S. 69). Ferner ist der Kaligehalt des Thones oder das Verhältnis zwischen Kali und Thonerde im Salzsäure- und Schwefelsäure-Auszuge ein ziemlich günstiges, nämlich = 1 : 9,7 (Mittel aus allen Bodenarten = 1 : 10,9). Indes ist es doch fraglich, ob nicht der aussergewöhnliche Reichtum dieses Bodens an Phosphorsäure besser und lohnender ausgenutzt werden könnte durch eine Extrazufuhr von Kalisalzen und dieselbe Frage gilt auch, bei dem nur geringen Humusgehalt vielleicht in noch höherem Grade bezüglich einer geeigneten Anwendung von konzentriertem Stickstoffdünger, insbesondere von Chilisalpeter und Ammoniaksalzen.

4. Der Boden des Amaltheenthones ist sehr thonig, obgleich der Thongehalt entschieden abnimmt vom Gestein aus im Übergange zum Untergrund und namentlich zur Ackerkrume, von 56,175 bis auf 46,273 und 36,680 % der lufttrockenen Masse, oder auf den geglühten Zustand, bei dem Untergrund auch nach Abzug des kohlensauren Kalkes berechnet, von 63,139 bis auf 59,056 und 42,138 %; der Gehalt an reinem Quarzsand wird dabei entsprechend grösser und beträgt nach der letzteren Rechnungsweise und in der gleichen Reihenfolge 15,161—19,687 und 33,979 % (s. B. IV, 1—3). Es sind also von dem ursprünglichen Gestein zuerst die an feinerem Sand reicheren Partien im Verwitterungsprozess zerbröckelt, während besonders thonreiche Gesteinsreste noch zurückgeblieben sind und erst nachträglich zu Pulver zerfallen. Bemerkenswert ist auch, dass das reichlich vorhandene Eisenoxyd ziemlich schwerlöslich ist, indem ein nicht unbedeutender Teil erst mit Schwefelelsäure extrahiert werden konnte, dass aber nach und nach die Löslichkeit zunimmt; von der Gesamtmenge wurden durch Behandlung mit kochender Salzsäure aus dem

gepulverten Gestein nur 80,4 %, aus dem Untergrund dagegen 83,8 und aus der Ackerkrume 88,5 % extrahiert. Vielleicht trägt das Eisenoxyd, welches dem Boden eine gelbliche Farbe mitteilt, dazu bei, die Zähigkeit des Thones zu mildern. In nur geringem Grade geschieht dies durch den kohlensauren Kalk, welcher im Untergrunde in beträchtlicher, in der Ackerkrume aber und in den Gesteinsresten in überaus kleiner Menge sich vorfindet; derselbe ist mehr in der Form von kleinen Stücken oder von Kalksand vorhanden, als fein zerteilt in innigster Mischung mit der thonigen Substanz.

Vom Kali ist, wie gewöhnlich in den thonreichen Bodenarten, viel vorhanden, wie man besonders deutlich nach Berechnung der Bestandteile auf Prozente der geglühten Substanz sieht. Von der Gesamtmenge kommen fast zwei Drittel auf den Salzsäure- und Schwefelsäure-Auszug des Bodens und auch das Verhältnis zwischen Kali und Thonerde in diesen Auszügen (1 : 11,67 und 1 : 11,27) ist nicht gerade ein ungünstiges, nämlich nur wenig verschieden von dem Mittel der bisher vorliegenden Beobachtungen (1 : 10,91); gleichwohl wird es eine Hauptaufgabe des Landwirtes sein, durch Auflockerung des Bodens diese reiche Quelle von Kali immer mehr aufzuschliessen, indem er dem Acker eine sehr sorgfältige mechanische Bearbeitung zukommen lässt und auch dafür Sorge trägt, dass eine grössere Menge von leicht verweslicher Humussubstanz sich ansammelt. Die Menge der Phosphorsäure ist im Gestein und im Untergrund gegenüber von andern Verwitterungsböden keine grosse (0,123 %); es hat aber in der obersten Bodenschicht, in der Ackerkrume ein auffallend hoher, nämlich ein dreimal grösserer Gehalt (0,403 %) sich ergeben, als im Untergrund. Dass in der oberen Schicht des Kulturbodens prozentisch mehr Phosphorsäure sich vorfindet, als im Untergrund, ist freilich eine ganz gewöhnliche Erscheinung (s. S. 64); aber man beobachtet doch selten eine so grosse Differenz, wie sie hier sich zeigt*). Ob bezüglich des untersuchten Materials vielleicht ein Zufall vorliegt, lässt sich vorläufig nicht entscheiden.

5. Der Boden der Jurensismergel hat der vorliegenden chemischen Analyse zufolge grosse Ähnlichkeit mit dem des Amaltheenthones. Er ist ebenfalls von sehr thoniger Beschaffenheit und auch im Untergrund mehr als in der Ackerkrume (s. B. V, 1 und 2 in der geglühten Substanz: reiner Thon = 54,415—49,510 und Quarzsand = 18,580—29,139 %), wenn auch die Differenz nicht ganz so gross ist. Beide Bodenarten sind

*) Eine wiederholte Phosphorsäure-Bestimmung ergab genau dasselbe Resultat; man fand in den beiden Fällen 0,4040 und 0,4027 % in dem völlig lufttrockenen Material.

ferner von fast gleichem Gehalt an Eisenoxyd und dieses in der Ackerkrume anscheinend etwas leichter löslich als im Untergrund (in heisser Salzsäure 88,6 und 85,6 % der Gesamtmenge). Dagegen wird die Zähigkeit des Thones ein wenig mehr gemildert durch einen Gehalt an kohlensaurem Kalk; derselbe ist allerdings an sich ein geringer (1,71 und 2,06 % der lufttrockenen Substanz), aber fein zerteilt dem Untergrunde wie der Ackerkrume gleichmässig beigemischt, und daher von günstigem Einfluss für die Gestaltung der physikalischen Eigenschaften des Bodens. Auch mag die Magnesia grossenteils an Kohlensäure gebunden sein; wenigstens ist das Aufbrausen bei dem Übergiessen mit Säuren trotz des geringen Kalkgehalts ein lebhaftes.

Bei der chemischen Untersuchung wurde ziemlich viel Phosphorsäure gefunden (0,229 und 0,263), fast doppelt so viel als in dem Untergrund des Bodens vom Amaltheenthon und in dessen Gesteinsresten sich ergab. Die Gesamtmenge des Kali ist in beiden Bodenarten annähernd gleich, dabei nur auffallend, dass in dem Boden der Jurensismergel die feinsandigen (mit Flusssäure aufgeschlossenen) Teile der Ackerkrume bei grösserer Menge von Quarzsand weit weniger an feldspatartigen Verbindungen enthielten, als die entsprechenden Teile des Untergrundes. Ferner ist in dem zuletzt erwähnten Boden auch die thonige Substanz ärmer an Kali, dieser Pflanzennährstoff darin fester gebunden, das Verhältnis zwischen Kali und Thonerde (s. E. V, 1 und 2) erweitert, und zwar im Untergrunde (1 : 15,61) mehr als in der Ackerkrume (1 : 13,69). Man hat daher alle Ursache, durch sorgfältige Bearbeitung, sowie geeignete Fruchtfolge und Düngung den so thonreichen Boden aufzulockern und zu grösserer Thätigkeit anzuregen, damit die natürliche Fruchtbarkeit desselben besser ausgenutzt, aus seinem eigenen, sehr bedeutenden Vorrat immer mehr wertvolle Pflanzennahrung in raschen Umlauf gesetzt werden kann. Übrigens ist der Verwitterungsboden aus dem Gebiete der Jurensismergel wohl oft auch reicher an kohlensauren Erden als er hier gefunden wurde, so dass er alsdann bei Verminderung des prozentigen Thongehaltes an Thätigkeit und natürlicher Fruchtbarkeit gewinnt.

6. Der Personatensandstein liefert einen lehmigen Sandboden, untermischt mit zahlreichen grösseren und kleineren Gesteinsbröckeln, von intensiv braungelber Farbe und im Untergrund etwas mehr Thon enthaltend, (15,305 %), als in der Ackerkrume (9,462 % s. B. VI, 1 und 2). Das Gestein enthält viel Eisenoxyd, welches in manchen Schichten zu reichhaltigen Eisenerzen sich konzentriert und auch dem Verwitterungsboden oft eine noch dunklere Farbe mitteilt als es hier der Fall war; der untersuchte Boden war nicht besonders reich an Eisenoxyd, jedoch im Unter-

grund entschieden mehr, als in der Ackerkrume und überall war dasselbe ungleichmässig verteilt, wie man an dem Aussehen der einzelnen Gesteinstrümmer, namentlich auf der Bruchfläche deutlich erkennen konnte.

Bemerkenswert ist der für einen Sandboden sehr hohe Gehalt an Phosphorsäure von 0,295 und 0,279 % (vgl. den Boden des Buntsandsteins I,2—4), welcher selbst den Durchschnitt aus den Analysen von 21 verschiedenen, zum Teil sehr phosphorsäurereichen Verwitterungsböden, nämlich 0,212 % (s. S. 67) noch wesentlich übertrifft. Auch die Gesamtmenge des Kali ist nicht ungünstig und die Löslichkeit desselben in heisser Salzsäure ziemlich bedeutend, insbesondere in der Ackerkrume, worin ausserdem das Verhältnis zwischen Kali und Thonerde als ein sehr enges sich gestaltete (1 : 3,9 s.E. VI, 2), allerdings auch auffallend wenig Thonerde in der Salzsäure sich aufgelöst hat. Der Thon scheint überhaupt in diesem Boden schwer zersetzbar zu sein und ist als Ganzes, namentlich im Untergrund (Kali: Thonerde = 1 : 19,04) arm an Kali, so dass es bei dem hohen Phosphorsäuregehalt sich wohl empfehlen möchte, im landwirtschaftlichen Betriebe betreffenden Ortes von konzentrierten Düngmitteln ausser geeigneten Stickstoffverbindungen auch Kalisalze in Anwendung zu bringen.

7. Der Marmorkalk bildet in dem oberen Teile der Formation ein überaus festes Gestein, welches aus fast reinem kohlensauren Kalk besteht (s. S. 26) und sehr langsam verwittert, wie man an den oft noch scharfkantigen, oder doch wenig abgerundeten, durch und durch harten Trümmern sieht, welche zahlreich in dem auf seiner Oberfläche entstandenen Boden vorkommen. Der meist nur flachgründige Boden hat einen beträchtlichen Thongehalt, der chemischen Analyse zufolge (s. B. VII, 2) 26,517 und geglüht 31,319 %, nach Abzug des kohlensauren Kalkes sogar 39,046 % (s. C. VII, 2); jedoch wird die Zähigkeit des Thones gemildert durch eine gleichfalls beträchtliche Menge von feinem Quarzsand (resp. 28,565—33,950 und 42,414 %), ferner durch den beigemischten Kalk (15,5 %) obgleich derselbe grossenteils in einem körnigen, weniger im feinzerteilten Zustande vorhanden ist, und auch wohl durch die ziemlich grosse Menge von Eisenoxyd, welches dem Boden eine tief braunrote Farbe mitteilt, die in der obersten Schicht durch einen geringen Humusgehalt nur wenig verdeckt ist.

Es hat dieser Boden ein relativ grosses Absorptionsvermögen für Ammoniak (s. S. 30), was vermutlich mit seinem Gehalt an thoniger Substanz und vielleicht auch mit einer sonstigen eigentümlichen Beschaffenheit im Zusammenhange steht. In dieser Hinsicht ist zu erwähnen, dass der reine Thon, mehr als in allen anderen untersuchten Bodenarten, reich war an Thonerde, davon in der Ackererde 44,5 % und in der sog. Thonmasse 47,8 (s. E. VII, 1), durchschnittlich also 46,15 % enthielt; ferner

war die Menge des chemisch gebundenen Wassers eine auffallend grosse (s. B. VII, 1 und 2; auch S. 30), sogar beträchtlich grösser als in dem noch weit thonreicheren Boden des Amaltheenthones und der Jurensismergel gefunden wurde. Ob hierzu das vorhandene Eisenoxyd als Hydrat beigetragen hat, ist bei der Analyse unentschieden geblieben. Endlich ist noch als eine Eigentümlichkeit dieses Bodens hervorzuheben, dass die feinsandigen, nur durch Flusssäure aufschliessbaren Gemengteile verhältnismässig viel Kalk (3,90 Th. in 100 Th. der sandigen Masse) enthielten, was sonst nirgends beobachtet wurde.

Die Menge der wichtigeren Pflanzennährstoffe im Verwitterungsboden des Marmorkalkes und somit die natürliche Fruchtbarkeit desselben ist nicht sehr gross. Zwar ist der Gehalt an Phosphorsäure an sich nicht unbedeutend (0,157 %) und selbst grösser als in manchen anderen Böden aus der Formation des weissen Jura gefunden wird, aber doch geringer, als aus den bisher ausgeführten Analysen als Durchschnitt (0,212 %) sich ergeben hat. Noch weniger wird man von dem Kali eine beträchtliche Thätigkeit zu Gunsten der Vegetation erwarten dürfen; es ist offenbar schwerlöslich, das Verhältnis nämlich zur Thonerde in dem Salzsäure- und Schwefelsäure-Auszug ein sehr weites, durchschnittlich = 1 : 20,9, in der aus dem Untergrunde ausgepsülten Thonmasse sogar = 1 : 25,4. Es bedarf dieser Boden einer reichlichen Zufuhr von Dünger, zunächst von Stallmist, um dauernd gute Erträge zu liefern; gleichwohl muss er bei genügender Tiefe durchaus geeignet sein für eine lohnende Kultur, da trotz des ziemlich hohen Thongehalts die physikalische Beschaffenheit, wie schon erwähnt, keineswegs eine ungünstige ist, zumal der Boden wegen seiner dunklen, rotbraunen Farbe auch leicht sich erwärmt, was gewiss in dem rauhen Klima der schwäbischen Alb Beachtung verdient.

8. Der Boden des Krebsscheerenkalkes in dessen unteren plattenförmigen Ablagerungen oder thonigen Schichten hat bei seinem grossen Gehalt an kohlensaurem Kalk (in der erdigen Masse der Ackerkrume 53,50 und des Untergrundes 27,69 %, s. B. VIII, 2 und 3) und bei dem reichlichen Vorkommen von grösseren und kleineren Gesteinstrümmern eine ziemlich unfertige Beschaffenheit, während eine fahlgraue Farbe, die teilweise mit der relativ geringen Menge von Eisenoxyd (1,16 und 2,49 %) im Zusammenhange steht, ihm den Anschein einer gewissen Trägheit und Unthätigkeit gibt. Jedoch kann eine solche bei dem grossen Kalkgehalt des Bodens in Wirklichkeit nicht vorhanden sein; höchstens wird ein etwas zähthoniger und verschlossener Zustand bezüglich des Untergrundes sich bemerkbar machen, da dieser in der pulverigen Substanz schon eine sehr beträchtliche Menge von reinem Thon enthält und letzterer

auch über die sandigen Gemengteile bedeutend vorherrscht (32,65 gegenüber von 21,45 %). An den Stellen, wo der Boden in seiner krümeligen Masse eine genügende Tiefe besitzt, muss er für die Kultur als brauchbar bezeichnet werden; für seine Güte und natürliche Fruchtbarkeit spricht auch der ziemlich hohe Gehalt an Phosphorsäure, namentlich in der Ackerkrume (0,224 %). Allerdings ist die Löslichkeit dieses Pflanzennährstoffes hier nicht so gross, wie in dem Verwitterungsboden mancher anderer Kalksteinformationen, z. B. des Muschelkalkes und Liaskalkes; wenigstens wurden durch die Einwirkung der kalten Salzsäure nur 73,2 % der Gesamtmenge extrahiert. Das Kali ist nicht besonders reichlich vorhanden (im Ganzen 0,852 % der lufttrocknen Ackerkrume und 1,366 % des Untergrundes), aber hauptsächlich als Bestandteil der thonigen Substanz, nur wenig in feldspatartigen Verbindungen (s. E. VIII, 2 und 3). Auch ist das Verhältnis zwischen Kali und Thonerde in den Salzsäure- und Schwefelsäure-Extrakten kein ungünstiges, vielmehr ein mittleres, nämlich in der Ackerkrume durchschnittlich wie 1 : 10,8 und im Untergrund wie 1 : 11,7.

Zu erwähnen ist noch, dass in der Ackerkrume, wie schon mehrfach bei lange in Kultur befindlichen Verwitterungsböden beobachtet wurde, das Kali leichter löslich und daher vermutlich auch für die Pflanzen leichter aufnehmbar ist als im Untergrunde. Es ergab sich dies aus dem Verhalten gegen kalte Salzsäure, indem mit diesem Lösungsmittel nicht allein in Prozenten des Gesamtkali und in Prozenten der in heisser Salzsäure löslichen Menge der Ackerkrume 2 bis $2^1/_2$mal mehr entzogen wurde als dem Untergrunde, sondern auch das mit kalter Salzsäure extrahierte absolute Quantum ein grösseres war (0,086 gegen 0,061 %) bei geringerem Gesamtgehalt an Kali. Noch bedeutender ist die Differenz im Gehalt der Ackerkrume und des Untergrundes an Phosphorsäure 0,224 und 0,129 % in der lufttrockenen Substanz. Es hat in der ersteren anscheinend eine Ansammlung dieses wichtigen Pflanzennährstoffes stattgefunden, was für das Gedeihen der Kulturpflanzen, namentlich der körnertragenden Halmfrüchte nur vorteilhaft sein kann.

9. Die oberen Schichten des Krebsscheerenkalkes sind vielfach, z. B. bei Böhmenkirch, Kieselkalke, ähnlich wie sie auch in den unteren Ablagerungen der Marmorkalke vorkommen. Der meist flachgründige Verwitterungsboden gibt Felder und Weiden von magerer Beschaffenheit und zeigt sich oft sogar als ganz öde und unfruchtbar, das aber weniger durch die mangelhafte Zusammensetzung des eigentlichen Bodenpulvers (s. B. IX, 4) bedingt ist, als vielmehr mit dem massenhaften Auftreten von Feuerstein- oder Kieselknollen im Zusammenhange steht. Die Flächen sind oftmals wie übersäet oder förmlich wie gepflastert mit

faustgrossen und noch grösseren Knollen oder zersplitterten Stücken derselben und einer einigermassen lohnenden Kultur muss das mühsame Absammeln dieser Steine vorausgehen, während bei der Bestellung des Feldes davon immer neue Massen zum Vorschein kommen. Ausserdem sind zahlreich auch kleinere, mehr oder weniger rundliche Stücke vorhanden, welche ebenso wie die grösseren Knollen bis zu 97 % an Kieselsäure und nur sehr geringe Mengen von Eisenoxyd, Thonerde, Kalk und Alkalien enthalten (s. S. 29). Es liefert diese Formation ein Beispiel davon, dass ein relativ reines Kalksteingebilde, welches in seinen, von kieseligen Konkretionen freien Partien 93,4 % kohlensauren Kalk enthält, dennoch auf der Oberfläche seiner zu Tage ausgehenden Schichten einen sehr kalkarmen Verwitterungsboden (mit nur 2,32 % kohlensaurem Kalk) bilden kann. Das feinere Pulver desselben hat, abgesehen von den vielen grösseren und kleineren Kieselknollen, welche im ganzen wohl mehr als 50 Prozent von dem Gesamtgewicht des Bodens ausmachen, eine nicht ungünstige physikalische Beschaffenheit. Der Gehalt an reinem Thon (17,769 %) und an sandigen Gemengteilen (55,283 % Quarzsand nebst 10,822 % feldspatartigen Silikaten) entspricht einem sandigen Lehmboden, im vorliegenden Falle mit nur wenig Eisenoxyd (2,354 %).

Der Vorrat an thätiger Pflanzennahrung ist verhältnismässig gering. Der Boden enthält weniger Phosphorsäure (0,088 %), als alle anderen bisher in Hohenheim untersuchten Verwitterungsböden von Kalksteinformationen, was besonders deutlich hervortritt, wenn dieser Bestandteil überall in Prozenten des geglühten Rückstandes nach Abzug des kohlensauren Kalkes berechnet wird; es ergibt sich dann (s. Tab. C) in der Ackererde 0,100 % gegenüber von 0,230—0,632—0,529 und selbst 1,09 %. Die Gesamtmenge des Kali ist an sich nicht unbedeutend, aber die Art der Löslichkeit desselben lässt einen noch ziemlich rohen Zustand des Bodens erkennen. Das Verhältnis des Kali zur Thonerde (1 : 14,11) ist ein weniger günstiges als z. B. in dem Kulturboden der unteren Schichten des Krebsscheerenkalkes, und auch in dem Salzsäureauszug (1 : 19,57) nicht, wie gewöhnlich, ein engeres als in dem Schwefelsäure-Auszug (1 : 11,43), sondern im Gegenteil ein wesentlich weiteres. Diese Verhältnisse von Kali zur Thonerde sind noch viel ungünstiger (durchschnittlich wie 1 : 29,32) in der „Thonmasse“ (s. B und E. IX, 3), welche, wie es scheint, erst nachträglich aus dem Boden ausgespült worden ist und in den Spalten des anstehenden Gesteins sich angesammelt hat (vergl. S. 28). Noch mag erwähnt werden, dass wir es hier mit einem Verwitterungsboden zu thun haben, der relativ reich ist an Natron, davon in Prozenten der lufttrockenen Substanz fast ebensoviel enthält, als von Kali. Namentlich findet sich

dieses Alkali vorherrschend in den sandigen Gemengteilen des Bodens, so dass darin die Menge des Natronfeldspats fast doppelt so hoch sich berechnet, als die des Kalifeldspats.

10. Die untersuchten 6 Hohenheimer Bodenarten (s. F. Nr. 1—6) zeigen die grosse Verschiedenheit in den Bodenverhältnissen des Areals der hiesigen Gutswirtschaft und geben zugleich gute Beispiele von einzelnen Bodenklassen, wie sie zunächst durch ungleichen Gehalt an reinem Thon oder Aluminiumsilikat sich unterscheiden lassen, — nämlich von einem sandigen Lehmboden (Nr. 2 und 4 mit 15,29 und 15,27 % Thon), einem lehmigen Thonboden (Nr. 3 und 6 mit 28,64 und 25,05 % Thon), einem zähen Thonboden (Nr. 5 mit 40,37 % Thon) und von einem kalkreichen humosen Lehmboden (Nr. 1). Die auf chemischem Wege ermittelten Thonmengen und die darauf begründeten Bodenklassen entsprechen im allgemeinen auch den Resultaten der mechanischen oder Schlämmanalyse (s. S. 35), wenn auch hierbei für einzelne Bodenarten wiederum allerlei Eigentümlichkeiten sich bemerkbar machen (s. u.). Ferner befindet sich das durchschnittliche Absorptionsvermögen des Bodens für Kalk, Natron, Ammoniak, Magnesia, Kali, Phosphorsäure und Kieselsäure (s. S. 51) in auffallender Übereinstimmung mit seinem Gehalt an reinem Thon, beziehungsweise auch an Humus; die betreffenden Absorptionszahlen nämlich sind bei dem sandigen Lehmboden (Nr. 2 und 4) = 28,9 und 28,4, bei dem lehmigen Thonboden (Nr. 3 und 6) = 44,0 und 46,6, bei dem zähen Thonboden = 60,2 und bei hohem Humusgehalt im kalkhaltigen Lehmboden ist die Zahl noch mehr gesteigert (= 62,3). Am meisten beobachtet man ein solches Verhalten bei der Absorption von Ammoniak und Phosphorsäure, aber auch für die übrigen Stoffe ist es zutreffend, dass davon in den mehr sandigen Bodenarten weniger absorbiert wird als in den mehr thonigen und auch in den humusreichen — mit Ausnahme jedoch des Kalkes, welcher eher ein umgekehrtes Verhalten zeigt, aber überhaupt nur in sehr geringer Menge zur Absorption gelangt, vielmehr gerade vorzugsweise, wie bekannt, als Tauschmittel für die reichlicher absorbierten Stoffe Verwendung findet.

Man kann ferner aus der Zusammenstellung in Tab. F entnehmen, dass die thonigen Bodenarten an Kali, der Gesamtmenge nach, mehr enthalten als die sandigen, aber keineswegs immer in einem geraden Verhältnis mit dem Thongehalt steigend. Auch wird von dem Kali durch kalte Salzsäure den thonigen Bodenarten ganz gewöhnlich absolut mehr, dagegen in Prozenten des in heisser Salzsäure löslichen Quantums und ebenso in Prozenten der Gesamtmenge weniger entzogen, als den sandigen und, wie es scheint, auch den humosen Böden. Die Phosphorsäure wird

in ihren Mengenverhältnissen bedingt durch das Vorkommen im ursprünglichen Gestein, ist aber sonst überaus wechselnd und steht mit keinem anderen Bestandteile des Bodens in einem direkten oder nur einigermassen konstanten Zusammenhang.

Im einzelnen bemerke ich zu den untersuchten Bodenarten noch folgendes, und zwar in derselben Reihenfolge, wie sie in der Tabelle aufgeführt worden sind.

a. Humoser kalkreicher Lehmboden. Auf Schlag V der Heidfeld-Rotation findet man auf einer kleinen, kaum 1 Morgen grossen Fläche, im Gebiete des feinkörnigen Angulatensandsteins, also des untersten Gliedes der Liasformation, einen schwarzen Boden, welcher reich ist an Humus (6,902 %) und an kohlensaurem Kalk (16,0 %). Der Kalk besteht aus lauter kleinen Stückchen der Schalen von Süsswassermuscheln und es hat hier offenbar vor Zeiten ein Sumpf existiert, aus welchem der Abfluss des Wassers durch eine mehr thonige Beschaffenheit des Sandsteins und seines Verwitterungsproduktes behindert war. Es ist auch der Thongehalt des betreffenden Bodens ein grösserer als in dem Boden, welcher aus dem gewöhnlichen Angulatensandstein entstanden ist (s. F. Nr. 2), nämlich 17,37 % der lufttrocknen Substanz (anstatt 15,29 %), welcher Gehalt sich noch weiter, nämlich auf 25,24 % erhöht, wenn man denselben auf die geglühte Substanz nach Abzug des kohlensauren Kalkes berechnet und auf solche Weise die Zusammensetzung mit derjenigen von Boden Nr. 2 besser vergleichbar macht. Im Übrigen lassen beide Bodenarten ihren Ursprung aus der gleichen Gesteinsformation namentlich dadurch erkennen, dass in der thonigen Substanz das Verhältnis von Kali zur Thonerde, sowie in der sandigen Masse dasjenige zwischen Kali- und Natronfeldspat ziemlich übereinstimmt. Die mechanische Analyse hat allerdings etwas verschiedene Resultate ergeben, was aber durch den sehr ungleichen Gehalt an Humus und Kalk sich erklärt.

Der humose Boden hat, nachdem mittelst Drainröhren alle überschüssige und stockende Nässe entfernt worden ist, günstige physikalische Eigenschaften und ist relativ reich an wertvollen Pflanzennährstoffen. Infolge seiner dunklen Farbe erwärmt er sich leicht; die grosse Menge von Humus und kohlensaurem Kalk, namentlich auch die mehr körnige oder bröckelige Beschaffenheit des letzteren (zerstückelte Muschelschalen) bewirkt, dass der Boden locker und durchlassend ist, auch nicht zusammenschwimmt oder eine Kruste bildet. Diese Eigenschaften werden durch die Resultate der mechanischen Analyse bestätigt, nach welchen wesentlich mehr von etwas gröberem Sand und weniger von den feinsten thonigen Teilchen vorhanden ist, als in dem Boden Nr. 2 (vgl. S. 35). Es ist ferner in dem

Humus ein grosser Vorrat von Stickstoff (0,367 %) angesammelt und das Verhältnis von diesem zum Kohlenstoff (1 : 10,3) ein ziemlich günstiges für die Zersetzung der organischen Substanz und für die rasche Bildung von aufnehmbarer Stickstoffnahrung. Die Gesamtmenge des Kali, sowie dessen Löslichkeit und das Verhältnis zur Thonerde in den Salzsäure- und Schwefelsäure-Extrakten entspricht durchaus dem Mittel der verschiedenen Bodenarten (s. F. 1) und der Gehalt an Phosphorsäure (0,185 %) ist ein grösserer, als in allen anderen, hier in Betracht kommenden Hohenheimer Bodenarten. Endlich mag noch erwähnt werden, dass auch die Schwefelsäure reichlicher als gewöhnlich sich vorfindet.

b. Charakteristischer Schleisboden vom Heidfeld, Schlag IV, mit überaus feinem Korn und mit nur Spuren von Kalk; er ist nach jedem starken Regen zusammengeschlämmt, wobei alle Zwischenräume oder Poren durch den feinen Sand ausgefüllt und so geschlossen sind, dass nur wenig Wasser mehr eindringt und auch das schon vorhandene nicht verdunsten kann, bis 8—10 Tage nach dem Regen die Kruste endlich abtrocknet und Sprünge erhält. Wegen seiner Krustenbildung muss für schnellen oberflächlichen Abzug des Wassers gesorgt werden, da er selbst den Wirkungen der Drainage sich widersetzt. Er ist der nässeste von allen hiesigen Bodenarten. Vor dem Winter geackert zerfallen die Schollen durch den Frost nicht, wie sonst immer, selbst bei zähem Thon; aber sie lassen sich dennoch im Frühjahr leicht vereggen, weil sie doch durch den Frost zersprengt sind und nur infolge von Schneegang oder Regen wieder mit einer Kruste sich überzogen haben und dadurch in ihrer alten Form zusammengehalten werden. Da der verschlossene Boden wegen seiner Kruste im Frühjahr sehr langsam abtrocknet und sich erwärmt, so erwacht auch die Vegetation auf ihm spät, meist erst in der Mitte vom Mai; wenn aber die Saaten schon etwas herangewachsen sind, entwickelt sich eine grössere Thätigkeit und es liefert dieser Boden bei guter Düngung oft reichliche Ernten, namentlich bei dem Anbau von Halmfrüchten. Der untersuchte Schleisboden besitzt eine nur mässige natürliche Fruchtbarkeit; er ist sehr arm an stickstoffhaltigem Humus und der Gehalt an Phosphorsäure noch nicht einmal halb so gross, wie in den Bodenarten Nr. 1 und 3 auf den angrenzenden Feldern. Die Gesamtmenge des Kali entspricht ziemlich einem mittleren Gehalt, aber es sind davon reichlich zwei Drittel als sandige Gemengteile, also in feldspatartigen Verbindungen und in sehr schwerlöslichem Zustande zugegen, während auch in dem übrigen Drittel das Verhältnis zur Thonerde schon etwas unter das im Durchschnitt beobachtete herabsinkt.

c. Der Boden vom Chausseefeld, Schlag I bildet einen strengen oder thonigen Lehmboden, welcher schon der Formation des Liaskalkes,

(Gryphäen- oder Arietenkalk) angehört, wovon auch zahlreiche Trümmer, namentlich im Untergrunde vorkommen, während die Feinerde der oberen Schichten nicht sehr kalkreich ist, nur 2,18 % kohlensauren Kalk enthält. Er ist ziemlich undurchlassend, im trocknen wie im nassen Zustande fest und zäh. Der Boden zerfällt jedoch durch den Frost leicht zu Pulver, in welchem Zustande er im Frühjahr lange verbleibt, bis er endlich durch wiederholten Regen seine gewöhnliche Bindigkeit wieder erlangt. Der Gehalt an kohlensaurem Kalk, sowie an Gesteinstrümmern und etwas gröberem Sand (s. die mechanische Analyse S. 35) scheint schon zu genügen, um ihm eine grössere Thätigkeit zu verleihen; er wird sogar als nahezu der fruchtbarste von allen Hohenheimer Böden bezeichnet, wozu jedenfalls auch sein Reichtum an besonders wichtigen Pflanzennährstoffen in erster Linie beitragen muss. Er enthält mehr Humus und darin mehr gebundenen Stickstoff als alle anderen Hohenheimer Kulturböden, mit Ausnahme von Nr. 1, dem er in Reichtum an Phosphorsäure (0,178 %) sehr nahe kommt und ihn im Kaligehalt (1,883 %) nicht unbedeutend übertrifft. Das Kali ist sehr gleichmässig verteilt, insofern fast genau je ein Drittel der Gesamtmenge in heisser Salzsäure, Schwefelsäure und in Flusssäure sich auflöst und auch das Verhältnis zur Thonerde in den Lösungen der beiden erstgenannten Säuren ein ganz gleiches ist. Da dieses Verhältnis etwas günstiger sich gestaltet als in Nr. 1 und 2, so darf man wohl annehmen, dass von allen 3 Nährstoffen alljährlich ein entsprechendes Quantum aus der reichen natürlichen Quelle des Bodens den Pflanzen sich darbietet, auch die Düngung mit Stallmist gleichmässig nach allen Richtungen hin vorteilhaft wirken muss und dass bei der Anwendung von konzentrierten Düngemitteln höchstens der Stickstoff noch etwas mehr Berücksichtigung verdient als die Phosphorsäure und das Kali.

d. Der Boden Nr. 4, von Schlag III. des Chausseefeldes, liefert ein interessantes Beispiel, wie schon anscheinend unbedeutende Veränderungen in der mechanischen Beschaffenheit und in der chemischen Zusammensetzung den Wert für die landwirtschaftliche Kultur wesentlich zu erhöhen imstande sind. Er hat grosse Ähnlichkeit mit dem Schleisboden (Nr. 2), aber es macht sich der Einfluss des Liaskalkes und damit der Übergang zu dem Boden Nr. 3 bemerkbar. Er fängt schon an, durch den Frost zu zerfallen, wird erst nach stärkerem Regen mit einer Kruste überzogen, ist daher weniger verschlossen als Nr. 2, trocknet schneller ab und erwärmt sich früher; er kann schon als ein milder Lehmboden bezeichnet werden. Aus den Resultaten der mechanischen Analyse (s. S. 35) sieht man, dass hier ähnlich wie bei Nr. 3 mehr gröberer Sand vorhanden ist, während die chemische Analyse gegenüber von Nr. 2 etwas, wenn

auch nur wenig mehr an Humus, Kalk, Magnesia und Eisenoxyd nachgewiesen hat. Indem auf solche Weise die physikalische Beschaffenheit verbessert worden ist, hat auch die natürliche Fruchtbarkeit des Bodens gewonnen durch einen um fast $^1/_3$ höheren Gehalt an organisch gebundenem Stickstoff und an Phosphorsäure, sowie dadurch, dass das Kali bei gleicher Gesamtmenge etwas reichlicher in heisser Salzsäure und Schwefelsäure sich auflöst, und dass in diesen Lösungen das Verhältnis zur Thonerde ein entschieden engeres ist, als bei dem Boden Nr. 2. Zu erwähnen ist noch, dass bei diesem Boden, überhaupt bei den untersuchten Hohenheimer Bodenarten von sandiger oder lehmiger Beschaffenheit (Nr. 1, 2, 4 und 6) das Verhältnis zwischen Kali und Thonerde in dem Salzsäure-Extrakt beträchtlich weiter sich gestaltet, als in dem Schwefelsäure-Extrakt, während sonst vielfach ein umgekehrtes Verhalten beobachtet wird (s. Tab. E).

e. Der rote Keupermergel bildet auf Meiereifeld, Schlag VII einen sehr zähen Thonboden, dessen Gehalt an reinem Thon (s. F. Nr. 5) 40,37 % der lufttrockenen Substanz, an sandiger Masse (Summe des Quarzsandes und der feldspatartigen Verbindungen) 25,55 % beträgt, — Zahlen, die für die geglühte Substanz und nach Abzug des kohlensauren Kalkes (11,58 %) auf 53,54 und 33,89 % sich erhöhen. Bei diesem hohen Thongehalt und da der Boden sehr arm ist an Humus (0,598 %) erklärt sich leicht die überaus grosse Dichtigkeit und Zähigkeit desselben, so dass dieser Zustand selbst durch die Beimischung einer grösseren Menge von kohlensaurem Kalk und auch von kleinen, braunrot gefärbten Gesteinsbröckeln und gröberem Sand (s. die mechanische Analyse S. 35) nur wenig gemildert wird. Der Boden trocknet an der Oberfläche ziemlich rasch ab, während er einige Zoll unter derselben die Feuchtigkeit noch lange behält, bis er endlich nach völligem Austrocknen sehr hart wird. Besonders wichtig ist es, ihn vor Winter möglichst tief zu pflügen und ihn in rauher Furche und in grossen Schollen dem Frost zu überlassen, durch dessen Einwirkung er alsdann im Frühjahr an der Oberfläche allen Zusammenhang verloren hat, so dass die Saat durch leichte Eggen mit wenigen Strichen sich unterbringen lässt. Übrigens gedeihen die Früchte, wenn die Bestellung gelingt, sehr gut auf diesem Boden, namentlich auch die Blattpflanzen, wie Klee, Luzerne und Esparsette. Er ist überaus reich an Kali und davon auch bei einigermassen günstiger Witterung für die Pflanzen ziemlich viel aufnehmbar, wie aus der Löslichkeit dieses Stoffes in Salzsäure und in Schwefelsäure zu ersehen ist, ausserdem aus dem engen Verhältnis zwischen Kali und Thonerde sich ergiebt. Dagegen wird bei der grossen Armut an Phosphorsäure 0,064 % eine Extrazufuhr derselben, zunächst bei dem Anbau von Körnerfrüchten gewiss eine lohnende Wirkung äussern, wenn zugleich

für genügende Stickstoffnahrung gesorgt ist, am besten durch reichliche Düngung mit Stallmist, um damit zugleich den Boden nach Möglichkeit aufzulockern und ihm, wenn auch vorübergehend, eine grössere Thätigkeit zu verleihen.

f. Von Birkach her zieht sich, östlich von der Baumschule, weit in den östlichen Teil des Versuchsfeldes hinein ein 10–15 Fuss mächtiges Diluviallehmlager, das einen ziemlich bindigen lehmigen Thonboden oder thonigen Lehmboden bildet. Er scheint aus den sandigen und thonigen Verwitterungsprodukten der Liasformation entstanden zu sein. Die Resultate der mechanischen Analyse (s. S. 35) stimmen sehr nahe mit denen überein, welche bei Nr. 2 (Schleisboden) und Nr. 4 erhalten wurden, während er in chemischer Hinsicht, zunächst im Gehalt an reinem Thon (s. F. 6) mit dem Boden Nr. 3 grosse Ähnlichkeit hat. Jedoch bedingt, gegenüber dem letzteren, die innige und gleichförmige Beimischung einer grösseren Menge von sehr feinkörnigem Sand eine erhöhte Wasser aufsaugende, durchlassende und verdunstende Kraft dieses Bodens und damit überhaupt eine günstigere physikalische Beschaffenheit, obgleich die Festigkeit und Zähigkeit desselben im trockenen und nassen Zustande immer noch eine beträchtliche ist. Das Absorptionsvermögen für die verschiedenen Pflanzennährstoffe (s. S. 51) ist dem von Nr. 3 nahezu gleich oder nur wenig grösser, im Durchschnitt der Stoffe und insbesondere für Kali und Ammoniak. Im Nährstoffgehalt steht der Boden fast genau in der Mitte zwischen Nr. 2 und 3. Der Gehalt an Phosphorsäure, Kalk und Magnesia ist entschieden grösser als in Nr. 2 und geringer als in Nr 3; die Gesamtmenge ferner des Kali ist in allen drei Bodenarten sehr übereinstimmend, aber hinsichtlich der Verteilung dieses Stoffes auf die thonige und sandige Substanz, sowie mit Bezug auf die Löslichkeit und das Verhältnis von Kali zur Thonerde ergiebt sich wiederum ein Übergang von Nr. 2 zu 3. Nur die Menge des Humus und des darin organisch gebundenen Stickstoffes ist ähnlich wie in Nr. 2 eine sehr geringe, was bezüglich der Anwendung von konzentrierten Düngemitteln, gegenüber der in günstigeren Mengenverhältnissen vorhandenen Phosphorsäure und des Kali Beachtung verdient.

Die neue Wasserversorgung des K. landwirtschaftlichen Instituts Hohenheim.

(Mit einer besonderen Planbeilage, Tafel I.,)

Von Ober-Baurat Dr. **v. Ehmann,** Erstem Staats-Techniker für das öffentliche Wasserversorgungswesen in Württemberg.

Die Veranlassung zu der im folgenden beschriebenen neuen Wasserversorgung Hohenheims gab nicht allein die Frage um die möglichste Sicherung der weitläufigen Gebäude des Instituts gegen Feuersgefahr, sondern auch das im Laufe der Zeit allmählich allgemein grösser gewordene Wasserbedürfnis. Bei der eigentümlichen Bauart Hohenheims, welche in 3 grossen geschlossenen Höfen fast sämtliche Gebäude zusammenhängend unter einem Dache vereinigt, derart, dass das mittlere Schlossgebäude mit seinen Flügeln, welches akademischen Zwecken dient, zu beiden Seiten von den ausgedehnten Ökonomiegebäuden des Gutes umgeben ist, leuchtet ein, dass im Falle eines Brandes ausserordentlich viel, vielleicht Alles, auf dem Spiele steht. Es war dies auch von jeher eine drückende Sorge der Direktion, welche zu allen Zeiten bemüht war die Feuersgefahr zu mindern, teils durch Errichtung von abscheidenden Feuermauern, teils durch Anlage zahlreicher Pumpbrunnen, Verbesserung der Leitungen, Anlage von Wasserbassins und Sammelweihern in den Höfen und der nächsten Umgebung u. A. Aber auch überhaupt war infolge der Ausdehnung und Erweiterung des Instituts der Wasserbedarf grösser geworden und konnte nicht mehr zu allen Zeiten in ausreichender Weise gedeckt werden. Auf welche Art und in wieweit dem allem abgeholfen wurde, soll im folgenden gezeigt werden.

Ehe wir auf die nähere Beschreibung der im verflossenen Spätjahr und Winter 1885/86 ausgeführten neuen Anlagen und Einrichtungen eingehen, durch welche Hohenheim in ausgedehnter Weise mit reichlichem Wasser versorgt wurde, dürfte es nicht ohne Interesse sein, zuvor einen Überblick zu geben über die früheren Veranstaltungen zur Beschaffung des nötigen Wassers, welche teils die Vermehrung der Wasserzuflüsse

teils die Ansammlung von grösseren Wasservorräten in Seeen und Teichen bezweckten.

Nach gemachten Erhebungen aus den Grundbüchern wurde der Bedarf an Wasser für das Schloss und die ausgedehnten übrigen Gebäude Gross-Hohenheims ursprünglich durch 2 Brunnenleitungen alten Styles gedeckt, welche ihr Wasser aus den beiden in der Entfernung von einigen Kilometern von Hohenheim gelegenen nachhaltig fliessenden Quellen in den sogenannten „Kuhwiesen" und im „Heidfelde" erhielten. In den 70iger Jahren des vorigen Jahrhunderts liess Herzog Karl diese Quellen fassen und die betreffenden Leitungen in hölzernen Teicheln herstellen.

I. Die Quellen in den „Kuhwiesen", welche bis heute sehr ergiebig, und weil beträchtlich hoch gelegen, als die wichtigsten für Hohenheim zu bezeichnen sind, entspringen im Gebiete des Angulatensandsteins im schwarzen Jura innerhalb des früheren Staatswaldes „Bebenhäuser" im K. Forstrevier Hohenheim und liefern anhaltend reichliches und gutes Trinkwasser. Auf sie beziehen sich ausschliesslich die neuesten Wasserversorgungsanlagen des Instituts. Im Jahre 1822 erfolgte die förmliche Überlassung des erwähnten Quellgebietes und der zugehörigen Leitungen an das im Jahre 1818 errichtete landwirtschaftliche Institut Hohenheim; gleichzeitig wurde die Leitung dadurch verbessert, dass auf längere Strecken an die Stelle der defekt gewordenen hölzernen Teichel thönerne Röhren gesetzt wurden. Im Jahr 1826 gieng die sogenannte „Kuhwiesen-Plantage" mit dem Quellgebiet und einem weiteren Teile des „Bebenhäuser" Waldes durch Kauf in das von der K. Hofdomänenkammer verwaltete Privat-Eigentum Sr. Majestät des Königs über, wobei sich jedoch von staatlicher Seite die Benützung des Quellwassers und der Röhrenleitungen für das K. landwirtschaftliche Institut vertragsmässig vorbehalten wurde mit der Bestimmung, dass von den Überschüssen der Quelle an Wasser über 11 württemb. Mass (rund 20 lt.) in der Minute an die hofkammerliche Domäne Klein-Hohenheim höchstens 2 Mass (rund 4 lt) überlassen werden müssen; alle von der Quelle gelieferten weiteren, über 13 Mass minutlich sich ergebenden Wassermengen dagegen sollten ausschliesslich dem landwirtschaftlichen Institut Hohenheim verbleiben.

Im Jahr 1868 wurde die Kuhwiesenquelle neu gefasst und tiefer gelegt, sowie die Quellstube besser hergestellt. Es erhielt teils zur selben Zeit, teils im Laufe der späteren Jahre die alte Leitung auf grössere Strecken gusseiserne und bleierne Röhren von verschiedener Licht-

weite, wodurch bis 1881 dem Institute ein Gesamt-Aufwand von rund 14,000 Mark erwuchs.

Die in der Weite von 33 mm damals verlegten Bleiröhrenstrecken erwiesen sich aber für die Durchleitung der vollen vorhandenen Quellwassermenge als zu enge. Es gelangte daher bis in die neueste Zeit nur etwa die Hälfte des ganzen Wassers nach Hohenheim; alles übrige Wasser floss schon bei der Quellenstube nutzlos ab und bildete in der nächsten Umgebung Versumpfungen, in der Leitung selbst aber entstanden öfters nachteilige Stauungen. Während die Messungen an der Quellenstube eine mittlere Wasserergiebigkeit von rund 30—32 lt minutlich ergaben, konnte zur selben Zeit der Wasserausfluss bei den Brunnen in Hohenheim im ganzen nur auf 12—16 lt, in sehr wasserreichen Jahren vorübergehend auf höchstens 20—22 lt in der Minute gebracht werden. Es blieb somit die Wasser-Versorgung Hohenheims von dieser Quelle aus trotz deren Ergiebigkeit und hohen Lage des Quellgebietes bis auf die Neuzeit eine mangelhafte, welche ausser Stande war, den wachsenden Bedürfnissen des Instituts an Wasser zu entsprechen. —

II. Die Heidfeld-Quelle tritt auf Schlag VII der Heidfeld-Rotation in westlicher Richtung von Hohenheim gegen Möhringen hin zu Tage; sie entspringt gleichfalls im Gebiete des Angulatensandsteins und wurde, wie bemerkt, ebenfalls in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts erstmals gefasst. Eine ca. 2 Kilometer lange hölzerne Teichellage führte das Quellwasser in die Nähe von Hohenheim zur Speisung des sogenannten „Schafbrunnens“ bei der Anlagenwiese, welcher fast ausschliesslich zur Tränkung der Rinder- und Schafherden diente. Im Jahre 1865 erwies sich ein völliger Umbau nicht bloss der durchaus schadhaft gewordenen hölzernen Leitung, sondern auch der nur oberflächlich angelegten Quellenfassung im Heidfelde als dringend notwendig. Mit einem Kostenaufwande von rund 13000 ℳ wurde damals unter Direktor v. Werner die ganze Leitung einer durchgreifenden Reparatur unterworfen, die hölzerne Teichellage gänzlich entfernt und das Quellwasser mittelst einer 100 mm weiten gusseisernen, die nötige Anzahl von Streif- und Reinigungs-Vorrichtungen enthaltenden Röhrenfahrt dem im westlichen Institutshofe aufgestellten und mit grossen Sammeltrögen versehenen laufenden Brunnen zugeführt.

Die mittlere Ergiebigkeit der ebenfalls gutes Trinkwasser liefernden Heidfeldquelle betrug nach den im Mai 1865 und später vorgenommenen Messungen an der Quellenstube minutlich 38 Mass oder rund ca. 70 lt und zu trockenen Zeiten, wie im Oktober 1872, an der Auslaufröhre des Brunnens im Institutshof immer noch 16 Mass oder ca. 30 lt in der Minute.

Das ganze zwischen Quelle und Auslauf erzielte Gefälle der Heidfeldleitung ist aber gering und beträgt auf die ca. 2 km lange Leitungsstrecke nur 2,75 m, so dass sowohl eine direkte Verwendung des Wassers durch Feuerhahnen bei etwaigen Brandfällen, als auch die Möglichkeit der Speisung von Hauswasserleitungen vollständig ausgeschlossen ist. —

Aus kleineren Entfernungen und gleichfalls mit nur geringem Gefälle liefern sodann noch weiteres Wasser für Hohenheim:

III. Die Quelle auf dem Meiereifelde Schlag IX. bei der Garbe, auf demjenigen Teile des Feldes gelegen, welcher zugleich mit der Garbenwirtschaft verpachtet ist. Im Hofe dieser letztern wird von der inzwischen besser gefassten Quelle mittelst einer gusseisernen, ca. 100 m langen Röhrenleitung ein laufender Brunnen nachhaltig gespeist. Die Quelle liefert zwar gutes und zeitweise reichliches Wasser, allein in trockenen Jahrgängen sinkt ihre Ergiebigkeit bedeutend herab und bleibt wohl auch ganz aus. Bei Neuherstellung der Heidfeldleitung im Jahre 1865 wurde die Quelle, welche früher mit jener verbunden war, nunmehr abgetrennt. —

IV. Die Quelle auf der Schlosswiese bei der sogenannten Cirkel-Allee am Bergabhange gegen Plieningen. Dieselbe wird vorzugsweise von Drainwassern aus den dortigen Wiesen gespeist, ist sehr ergiebig und wurde zu Anfang der 1860er Jahre, in Zeiten der Not, gefasst. Eine hölzerne Teichellage von ca. 30 m Länge führt das nie versiegende Wasser auf kurzem Wege einem in der Allee angebrachten Brunnen zu, welcher während der Sommermonate hauptsächlich zum Tränken der Schafe dient. Die Quelle liegt zu tief, als dass sie für die Institutsgebäude ausgenützt werden könnte. —

Neben diesen beschriebenen 4 Wasserleitungen bestehen, um den Bedarf des Instituts an Trink- und Nutzwasser soweit als möglich zu decken, noch 6 grössere, meist in Gusseisen ausgeführte und zum Teil sehr ergiebige Pumpbrunnen-Anlagen mit gemauerten Brunnenschächten von 6—20 m Tiefe. Für die Ansammlung von Regen- und Abwassern zum Zwecke der Gewinnung grösserer Wasser-Vorräte bei Brandfällen dient schliesslich eine Anzahl kleinerer Weiher, welche in angrenzenden Grundstücken angelegt sind. Ganz besonders ist ein grösseres von Direktor v. Werner im Kuhhof angelegtes ca. 335 Eimer haltendes Wasserbassin, welches vom Ablauf des Heidenfeldbrunnens gespeist wird, zur Sicherung des westlichen Gebäudekomplexes gegen Feuersgefahr bestimmt.

Wenn nun auch diese verschiedenen älteren, im Laufe der Zeit mehr und mehr verbesserten Einrichtungen zur Beschaffung des täglichen Wasserbedarfes des Instituts als genügend erscheinen mögen und in der That auch die von denselben gelieferte Gesammtwassermenge in früherer Zeit in den meisten Fällen ausreichte, so hat sich doch infolge des mehr und mehr gesteigerten Wasserbedarfs durch die erhöhten Ansprüche neu eingerichteter und erweiterter älterer Institute in der neueren Zeit ein Mangel an Wasser immer fühlbarer gemacht. Ganz besonders aber legte die bei der zusammenhängenden Bauart Hohenheims von jeher grosse Feuersgefahr im Hinblick auf das Wachstum des Instituts es mehr und mehr nahe, speziell auch für die Eventualität von Brandfällen in ausgiebigerer Weise durch eine bessere Wasserversorgung Hohenheims Sorge zu tragen. Um diesen Mängeln abzuhelfen, konnte es sich nur um die Wasserversorgung neueren Styles handeln, wie sie durch Oberbaurat Dr. v. Ehmann in Württemberg eingeführt, sich allenthalben aufs beste bewährt hat*), wodurch es möglich wird, von einem Hoch-Reservoir aus das angesammelte Wasser, ohne einen Tropfen nutzlos abfliessen zu lassen, unter höherem Drucke nach Bedarf in kleineren Mengen für die täglichen Bedürfnisse, wie in grösseren Massen bei Brandfällen zu verwenden.

Diese den jetzigen Bedürfnissen Hohenheims allein entsprechende beliebig freie Verfügung über das Wasser war mit den alten Brunnenleitungen ohne genügenden Druck, welche die in der Nacht zugeführten Wassermengen nutzlos abfliessen liessen, ohne den Tagesbedarf immer zu decken, nicht zu erlangen, eine direkte wirksame Verwendung des Wassers in Brandfällen aber war vollständig unmöglich.

Unter den vorhandenen Quellen konnte es sich daher nur um die Beiziehung und Benützung des reichhaltigen und zugleich genügend hoch gelegenen Quellgebietes in den Kuhwiesen hinter Kleinhohenheim handeln.

In Würdigung dieser Umstände hielt es die Instituts-Direktion für geboten im Jahr 1883 der Frage der gründlichen Wasserversorgung Hohenheims näher zu treten.

Der auf Veranlassung der Institutsdirektion von dem zweiten Staatstechniker für das Wasserversorgungswesen, Bauinspektor Ehmann, nach

---

*) Vergl. die Schriften:

1. Das öffentliche Wasserversorgungswesen im Königreich Württemberg unter Hervorhebung der Versorgung der wasserarmen Rauhen Alb mit fliessendem Trink- und Nutzwasser. Denkschrift von Oberbaurat Dr. v. Ehmann. 1876.
2. Die öffentliche Wasserversorgung im Königr. Württemberg unter der Regierung Sr. Majestät des Königs Karl. Denkschrift des K. Minist. des Innern. 1881.

v. Ehmann'schem Muster entworfene Plan erhielt die Genehmigung der hohen Ministerien für das Kirchen- und Schulwesen und der Finanzen und die Stände bewilligten die erforderlichen Mittel.

Im Herbste 1885 endlich gelangte unter spezieller Oberleitung des Oberbaurates Dr. v. Ehmann durch den ausführenden Techniker Baukontroleur Hölder der Plan in allen Teilen zur Ausführung. Sämtliche nach der Vollendung angestellten Proben über die Druckverhältnisse und die Leistungsfähigkeit der neuen Wasserversorgungs-Einrichtungen fielen zur vollen Zufriedenheit aus. —

Auf der hinten beigeschlossenen Planbeilage sind sowohl der Übersichtsplan als auch die wichtigeren Einzelheiten der Neuanlage (Tafel 1) ersichtlich.

Es wurde vor allem eine rationellere, tiefer greifende Fassung und Erschliessung der in der dortigen Quellstube zu Tag tretenden Wasser zur Ausführung gebracht, für den späteren Bedarfsfall aber die Gewinnung weiterer Wassermengen durch Verlängerung der vorhandenen Leitungskanäle in dem Quellengebiet vorerst vorbehalten. Der Umbau der alten defekten Röhrenleitung sollte jede von den Quellen gelieferte Wassermenge in das herzustellende Hochreservoir ununterbrochen einfliessen lassen, um von da aus den Bedarf in Hohenheim zu decken.

In dieser Absicht wurde das Augenmerk auf die ca. 3,5 Kilometer lange bisherige Leitung zwischen dem Quellgebiete und Gross-Hohenheim gerichtet, um die in jeder Beziehung mangelhafte Anlage mit ihren alten Thon-, Blei- und Eisenröhren zu beseitigen und mit einziger Ausnahme der kurzen, in brauchbarem Zustande befindlichen Strecke zwischen Klein-Hohenheim und dem Quellengebiet, durch eine richtig und dauerhaft angelegte, jeden Wasserverlust ausschliessende neue Röhrenleitung zu ersetzen. Wie aus der Planbeilage ersichtlich, zieht vom Quellgebiet aus gesehen, die neue Wasserleitung links der Gebäulichkeiten Klein-Hohenheims vorüber, durchschneidet zunächst das über 50 m tief eingeschnittene Ramsbachthal, berührt sodann den unteren Teil des wieder höher gelegenen Ortes Birkach und wendet sich von da an weiter rechts, durch Birkacher Felder ansteigend nach den höchsten Höhen der Hohenheimer Markung. In kurzer Entfernung von der mittleren Hauptallee (Thurmallee) biegt die Röhrenfahrt rechts gegen die Baumschule ab und mündet schliesslich in das dicht an der Markungsgrenze in der Baumschule auf dem höchsten Terrainpunkte erbaute Hoch-Reservoir ein. Bis zu diesem Endpunkte beträgt die Länge der neuen Leitung nunmehr 3,2 Kilometer, das ganze zwischen Ein- und Auslauf erzielte Ge-

fälle rund 22,0 m, woraus für die sekundlich durchzuleitenden grössten Wassermengen der Quelle reichlich bemessen die erforderliche Lichtweite der gusseisernen Röhren von 65 mm (= $2^1/_2$ engl.) sich ergiebt.

In gemauerten, jederzeit zugänglichen Schächten sind auf den höchsten Punkten der über die Höherücken führenden Leitung entsprechende, zur zeitweise erforderlichen Entlüftung dienende Lufthahnen angebracht, ebenso an den tiefsten Stellen der Leitung zum Zwecke wirksamer Ausspülung besondere Schlammkasten und in Entfernungen von je 50—60 m endlich die nötige Zahl von Streifkasten zur leichteren Ausreinigung der einzelnen Röhrenstrecken.

Das zur Aufnahme des hergeleiteten Quellwassers unter der Erde erbaute Hoch-Reservoir in der Baumschule liegt mit seinem höchsten Wasserspiegel 26,0 m über den in der Meereshöhe von rund 392 m liegenden Hofräumen des Schlossgebäudes, so dass die in denselben angebrachten Hydranten mit einem nachhaltigen Wasserdrucke von durchschnittlich noch 20 m oder 60—70 württb. Fussen bei Brandfällen direkt zu verwenden sind und mittelst angeschraubter Schläuche kräftige Wasserstrahlen auf die Dächer der Schloss- und Anstalts-Gebäude zu entsenden vermögen.

Der nützliche Inhalt beziehungsweise Wasservorrat des unterirdischen, auf starker durchlaufender Betonsohle in 2 getrennten Abteilungen massiv angelegten Hochreservoirs beträgt 330 cbm oder ca. 1100 württemb. Eimer, die Wassertiefe in demselben bis zu 3,5 m; die Details der Ausführung, insbesondere die hiebei gewählte solide und ebenso zweckmässige wie billige Art der Überdeckung und des Reservoireinbaues werden aus der Plan-Beilage näher ersichtlich. — Die im verflossenen Winter und zu Anfang Mai d. J. wiederholt vorgenommenen Wassermessungen ergaben den jetzigen Zufluss vom Quellgebiete in das Reservoir mit rund 50—60 Liter in der Minute gegenüber der früher in derselben Zeit ausgeflossenen Wassermenge von 15—20 Litern. In den Monaten Januar und Februar d. J. wurde trotz eines damals grössten Wasserverbrauches meist noch ein erheblicher Wasserabfluss durch die Reservoirübereiche konstatirt und nur während weniger Tage ein vorübergehendes Sinken des höchsten Wasserstandes um 2—3 cm beobachtet. Den Anstalten Hohenheims stehen jetzt allein durch diese neuerstellten Wasserversorgungsanlagen durchschnittlich über 250 württemb. Eimer täglich zur freien Verfügung, etwa 3 mal so viel als früher.

Durch den in gerader Linie geführten gusseisernen Hauptstrang von 500 m Länge und 180 mm (ca. 7" engl.) Lichtweite ist das Hoch-

reservoir mit dem neu angelegten über 1,5 Kilometer langen Verteilungsröhren-Neze verbunden. Letzteres, mit einer genügenden Zahl von Absperrschiebern und mit besonderen Façonstücken für beliebige Seitenanschlüsse ausgerüstet, ist in unmittelbarer Nähe, sämtliche Schloss- und Anstalts-Gebäude allseitig umgebend, ebenfalls in gusseisernen Röhrensträngen von 150 und 125 mm (6 und 5" engl.) lichter Weite angeordnet; besondere Zweigleitungen in gleich starken Kalibern ziehen sich mitten durch die Hofräume zwischen den Hauptgebäuden, sowie entlang der vorderen Front des Schlosses durch den obersten Teil des angrenzenden Schlossgartens. Auf diesem ausgedehnten, auf den Wasserdruck von 15 Atmosphären probierten Verteilungs-Röhrennetze sitzen in richtiger Entfernung verteilt im ganzen 26 Hydranten, wovon 22 mit besonderen Schächten, die gleichzeitig zur Aufnahme der Anschluss- und Regulier-Vorrichtungen dienen, ausgeführt sind. Für die weiteren 4 vor dem Schlosse und dem botanischen Garten befindlichen Wasserzubringer wurden sogenannte Überflur-Hydranten mit gusseisernen Säulen zum Ansatze von je 2 Spritzenschläuchen gewählt. —

(S. Details in der Planbeilage, hinten.)

Die am 12. Dezember v. Js. bei starker Kälte vorgenommenen Proben mit den Hydranten ergaben durchaus befriedigende Resultate, auch waren erhebliche Unterschiede bezüglich ihrer Wirkung und der ausgeworfenen Wassermengen nicht wahrzunehmen, wenn auch anstatt eines Hydranten gleichzeitig eine Mehrzahl solcher mit Doppelstrahlen in Thätigkeit gesetzt wurde.

Mittelst weiterer, in täglicher Benützung stehender Zweigleitungen aus galvanisierten schmiedeisernen Röhren, wird von den Hauptröhrensträngen das Wasser in verschiedene Institutsgebäude, in die beiden Speisemeistereien, Stallungen, Ökonomiegebäude und die Waschküche, in die neu eingerichtete Molkerei und das technologische Institut u. s. w. zur unmittelbaren Verwendung geleitet. Durch Ventil- und Abschlusshahnen ist der Wasserverbrauch zu regulieren. Ferner sind Hauswasserleitungen nach den sämtlichen Privatwohnungen und Institutsräumen zur demnächstigen Ausführung vorgesehen. Endlich ist beabsichtigt, in den nächsten Jahren, wie es die Mittel gestatten werden, eine Badeeinrichtung für die Bewohner Hohenheims herzustellen und schliesslich den letzten verfügbaren Wassertropfen in ein Bassin unterhalb des Schlosses zu führen, behufs Einrichtung einer kleinen Fischzucht-Anstalt.

Der gesamte Bau-Aufwand für die in den letzten Monaten in allen Einzelheiten vollends fertig gestellten Wasserversorgungs-Anlagen einschliesslich Hochreservoir beziffert sich auf rund 45,000 Mark; hiebei sind Überschreitungen der genehmigten Kostenvoranschläge nirgends eingetreten. —

Dank einer ebenso wohlwollenden als ausgiebigen Fürsorge von Seiten der massgebenden hohen Staats-Behörden ist das Institut Hohenheim nunmehr in den Besitz einer Wasserversorgung gelangt, welche den schweren Sorgen im Falle drohender Feuersgefahr sowie den Missständen beim seitherigen Trink- und Nutzwasserbezuge das lange ersehnte Ende bereitet. —

Mitteilungen aus der Samenprüfungs-Anstalt zu Hohenheim.

Von Prof. Dr. **O. Kirchner.**

Die am 1. Januar 1878 für die allgemeine Benützung eröffnete Samenprüfungs-Anstalt hat, wie die ähnlichen in Deutschland bestehenden Anstalten, die Aufgabe, den prozentischen Gehalt der im Handel vorkommenden Kultursämereien an reiner, keimfähiger Ware (Gebrauchswert) zu ermitteln, und dadurch dem Samenhandel eine reelle Unterlage zu geben. Das Ziel der Anstalt ist daher:

a) die Samenhändler zur Garantie echter und thunlichst gereinigter Saatware in einem jedesmal namhaft zu machenden Prozentsatze zu veranlassen, dessen Höhe dieselben dem Untersuchungsergebnis einer der Samenprüfungs-Anstalt einzuschickenden Probe zu entnehmen haben;

b) den Käufer in den Stand zu setzen, durch eine seitens der Anstalt vorgenommene Nachuntersuchung einer von ihm eingeschickten Probe sich von der thatsächlichen Erfüllung der ihm durch den Händler geleisteten Garantie zu überzeugen.

Die Anstalt prüft eingehende Samenproben, welche eine vorgeschriebene Grösse haben müssen, auf:

1) Echtheit, d. h. die Richtigkeit der Benennung der Ware, soweit dies an Merkmalen der Sämerei selbst erkannt werden kann.

2) Reinheit, d. h. den Prozentsatz der fremden Bestandteile; hierbei kann deren Menge entweder nur im allgemeinen in Prozenten ausgedrückt, oder auf besonderes Verlangen auch die Art der Beimischungen im einzelnen angegeben werden.

3) Keimfähigkeit, d. h. den Prozentsatz der keimfähigen echten Samen. Aus den Ergebnissen der Reinheits- und Keimfähigkeits-Untersuchung berechnet sich der Gebrauchswert der ganzen Ware.

4) Herkunft, soweit thunlich.

5) Gewicht, nämlich absolutes Gewicht (Anzahl der Samen in 1 kg); Volumgewicht (Gewicht von 1 kg Samen); spezifisches Gewicht.

Über die Untersuchungsergebnisse werden den Einsendern Berichte nach Abschluss der Untersuchung, auf Wunsch auch vorläufige Berichte über den zeitweiligen Stand der Untersuchung erstattet.

Mit Samenhandlungen schliesst die Anstalt Verträge ab, wodurch erstere sich verpflichten, ihren Abnehmern für Echtheit und für einen jedesmal prozentisch namhaft zu machenden Gebrauchswert der verkauften Saatwaren zu garantieren, und bei festgestelltem Minderwert einen entsprechenden Ersatz zu leisten; die Untersuchungsgebühren für diese Vertragsfirmen sind bedeutend ermässigt. Nachuntersuchungen von Waren, die unter der vorgeschriebenen Garantie gekauft worden sind, führt die Anstalt für württembergische Abnehmer kostenfrei aus; ebenso für die Staatsbehörden, sowie für Mitglieder der landwirtschaftlichen Vereine, welche sich über den Gebrauchswert ihrer eigenen Produkte und zum Zweck eigener Aussaat unterrichten wollen.

Für die Ausführung der Untersuchungen stand der Anstalt bis zum Schluss des Jahres 1885 nur ein ungenügendes Lokal zur Verfügung; seitdem aber sind ausreichende und zweckmässige Räumlichkeiten vorhanden, nämlich ausser einem Vorplatz und Böden zum Trocknen von Samen und geernteten Pflanzen:

ein Sammlungszimmer, in welchem eine über 2000 Nummern umfassende Mustersammlung von land- und forstwirtschaftlich wichtigen Sämereien, sowie überhaupt von Samen der Pflanzen Deutschlands aufgestellt ist; sie enthält meistens im Freien eingesammelte, resp. von wildwachsenden Pflanzen abstammende Samen in authentischer Bestimmung;

ein Arbeitszimmer mit 5 Arbeitsplätzen für die laufenden Untersuchungen;

ein Expeditionszimmer zur Anfertigung der schriftlichen Arbeiten;

ein Zimmer, welches zur Ausführung der Keimversuche besonders eingerichtet ist;

zwei Arbeitszimmer für den Vorstand und den Assistenten.

Ausserdem verfügt die Anstalt über einen Versuchsgarten von ca. 20 ar Flächeninhalt zur Ausführung von Feldversuchen.

Das Personal der Anstalt besteht ausser dem Vorstand und dem Assistenten aus Arbeiterinnen, die je nach Bedürfnis in verschiedener Anzahl im Taglohn beschäftigt werden.

Im folgenden soll zunächst eine kurze Zusammenstellung der seit dem Bestehen der Anstalt auf derselben im Auftrage der Interessenten vorgenommenen Untersuchungen gegeben werden; spezielle Nachrichten über die Wirksamkeit der Anstalt finden sich im „Württemb. Wochenblatt für Landwirtschaft“ 1878 Nr. 48 und 49; 1880 Nr. 2, 4, 5, 6; 1881 Nr. 5; 1882 Nr. 8 und 51; 1883 Nr. 48; ferner in den zu Ende der Jahre 1884 und 1885 besonders veröffentlichten Jahresberichten.

Es war einige Zeit erforderlich, bis die neue Einrichtung der Samenkontrolle in Württemberg festen Fuss fasste; dies erhellt aus der Anzahl der in jedem Jahre ausgeführten Untersuchungen, welche die folgende Zusammenstellung angiebt.

Anzahl der untersuchten Proben.

im Jahre	im Ganzen	für Käufer.	für Händler.
1878	178	82	96
1878/79	276	120	156
1879/80	267	111	156
1880/81	271	101	170
1881/82	311	126	185
1882/83	515	241	274
1883/84	571	339	232
1884/85	541	301	240

Wenn auch demnach die Benützung der Einrichtung seitens des Publikums immer noch viel zu wünschen übrig lässt, so ist doch ein allmählicher Fortschritt, welcher davon Zeugnis ablegt, dass das Verständnis für die Vorteile der Samenkontrolle sich immer weiter verbreitet, nicht zu verkennen. Besonders erfreulich ist, dass auch die Anzahl der landwirtschaftlichen Vereine, Darlehnskassen-Vereine u. a., welche die Anstalt regelmässig benützen, in einem freilich langsamen Zunehmen begriffen ist.

Die Zahl der Samenhandlungen, welche den oben erwähnten Garantie-Vertrag mit der Anstalt abgeschlossen haben, ist von 15 im Jahre 1878 auf 66 im Jahre 1886 gestiegen.

Die eingesendeten Proben verteilen sich auf die einzelnen Gruppen von Sämereien in den verschiedenen Jahrgängen folgendermassen:

Samenart.	Summe.	1878	1878/79	1879/80	1880/81	1881/82	1882/83	1883/84	1884/85
Kleesämereien .	1839	129	203	174	168	194	367	314	290
Grassämereien .	508	25	28	27	49	48	53	135	143
Waldsamen . .	284	13	21	36	32	31	49	62	40
Diverse . . .	299	11	24	30	22	38	46	60	68
Im ganzen . .	2930	178	276	267	271	311	515	571	541

Die Ergebnisse der Untersuchungen der einzelnen Samenarten, welche zur Einsendung gelangten, sind ersichtlich aus folgender

Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse vom 1. Januar 1878 bis 30. September 1885.

Bemerkung: Bei den Kleesämereien sind die harten Körner nicht in Anrechnung gebracht

Samenart	Probenzahl	Verunreinigung %				Keimfähigkeit %				Gebrauchswert %			
		mittel	höchst	niederst	Probenzahl	mittel	höchst	niederst	Probenzahl	mittel	höchst	niederst	Probenzahl
Rotklee	1059	3,70	12,94	0,19	742	81,76	97,25	37,75	833	78,73	93,48	35,87	733
Weissklee	89	5,52	19,93	1,65	82	65,58	90,00	33,25	83	61,96	88,51	31,05	82
Bastardklee	107	5,22	25,67	1,20	100	65,20	87,50	20,25	105	61,78	85,21	19,20	101
Luzerne	444	2,59	12,50	0,63	334	78,93	93,00	47,25	374	76,75	91,70	45,77	324
Hopfenklee	73	8,02	25,92	0,39	72	68,60	91,25	15,75	73	62,37	87,70	15,11	72
Saatwicke	23	3,20	6,02	0,40	18	95,40	100,00	70,25	23	92,00	98,35	66,54	18
Esparsette	52	1,88	6,46	0,26	49	62,12	90,00	13,50	52	61,12	89,43	13,25	41
Buchweizen	5	1,78	4,28	1,05	5	82,65	90,50	75,00	5	81,35	89,25	74,15	5
Lein	51	1,58	9,01	0,11	32	77,86	98,00	14,30	47	81,25	94,55	45,69	31
Hanf	14	2,41	6,83	0,19	7	70,49	90,33	19,25	14	76,87	87,33	61,66	6
Rübe	15	—	—	—	—	161,83	209,00	89,50	15	--	—	—	—
Weizen	14	1,30	3,82	0,19	6	90,42	99,75	51,75	14	95,35	99,56	92,75	6
Dinkel	8	—	—	—	—	93,87	98,25	78,25	6	—	—	—	—
Gerste	29	1,97	5,71	0,20	8	81,95	99,75	55,50	30	88,37	99,55	62,66	8
Hafer	18	1,19	2,08	0,62	7	89,12	99,50	58,50	16	86,39	91,89	72,92	7
Pferdezahnmais	38	2,78	4,77	0,86	22	81,41	97,25	13,25	37	86,53	92,61	72,07	22

Engl. Raygras . . .	120	6,04	50,50	0,43	118	73,33	97,25	29,83	120	68,61	91,69	29,01	118
Ital. Raygras . . .	103	9,40	37,48	1,48	103	68,21	98,00	14,66	103	62,61	96,14	10,02	103
Französ. Raygras . .	42	40,79	65,30	4,79	40	66,74	89,16	17,50	40	39,91	70,23	8,85	40
Lieschgras	59	4,47	30,65	0,49	54	90,29	98,00	59,00	55	86,34	97,50	57,06	54
Knaulgras	44	29,09	58,62	5,81	44	59,97	83,75	13,75	44	43,08	71,92	6,05	44
Kammgras	13	12,04	32,21	2,99	13	62,25	90,00	17,50	13	54,92	87,11	16,98	13
Wiesenschwingel . .	19	13,18	28,91	0,68	19	77,62	95,00	50,50	19	67,52	88,22	39,82	19
Schafschwingel . .	25	19,38	43,99	3,82	25	57,30	89,66	12,25	25	43,90	80,91	11,78	25
Wiesenrispengras . .	16	34,93	71,51	13,73	13	24,26	66,50	0,08	14	13,50	44,16	0,07	13
Fioringras	17	39,41	82,36	6,59	17	54,69	91,25	7,16	17	31,92	72,25	4,12	17
Honiggras	10	58,87	69,61	30,31	10	40,55	65,83	7,50	10	17,01	32,14	2,77	10
Wiesenfuchsschwanz .	10	57,24	93,02	17,46	10	22,71	39,33	6,50	10	8,02	22,46	3,14	10
Weiche Trespe . .	6	32,29	47,93	16,26	6	57,94	75,75	21,50	6	43,84	63,43	15,74	6
Möhre	9	—	—	—	—	55,28	75,00	32,25	9	—	—	—	—
Birke	7	71,50	75,65	63,70	5	10,49	24,00	1,00	7	3,93	8,61	0,24	5
Forche	75	2,95	12,35	0,69	49	67,83	91,50	1,75	69	69,64	89,37	29,41	49
Schwarzforche . . .	20	2,21	4,34	0,46	19	69,92	86,50	36,75	20	69,12	83,76	36,39	19
Weymouthskiefer . .	24	11,25	17,08	7,14	21	39,55	61,00	1,00	24	35,46	55,25	0,92	21
Fichte	111	2,54	16,26	0,47	69	62,13	96,75	14,25	111	67,35	96,00	19,16	69
Lärche	54	12,95	22,96	6,02	40	33,34	54,50	0	54	29,35	51,21	0	40

Eine besondere Erwähnung verdient der Umstand, dass absichtliche Verfälschungen von Kleesämereien durch gefärbte Steinchen, sogen. „Kleesteine," leider immer noch mitunter vorkommen. Es konnten von uns mehrfach derartige Betrügereien nachgewiesen werden, bei denen es sich um Beimischungen solcher Steinchen bis zu 8 % der Ware handelte.

Im Handel mit Grassämereien gehört es gleichfalls nicht zu den Seltenheiten, dass an Stelle wertvoller Gräser geringwertige verkauft werden, oder auch unabsichtliche Verwechselungen von Grassamen mit unterlaufen. So konstatierten wir in der letzten Saison in mehreren Fällen, die übrigens auf eine gemeinsame Quelle hinweisen, dass statt Poa trivialis die wertlose Poa compressa (amerikanischen Ursprunges) angeboten und auch gekauft wurde. Ferner wurden von Samenhandlungen als Offertmuster statt Agrostis stolonifera — Corynephorus canescens, statt Bromus erectus — Bromus mollis, statt Triticum repens einmal Brachypodium silvaticum, ein zweitesmal ein Gemisch von Festuca bromoides mit Lolium perenne und italicum angeboten.

Die bekannten Wagner'schen Futtermischungen waren mehrfach Gegenstand der Untersuchung. Eine für das Hohenheimer Versuchsfeld verwendete Mischung zeigte folgende Beschaffenheit:

Kleearten. Verunreinigung = 6,53 %; Seidesamen pro 1 kg = 836.			Grasarten. Verunreinigung = 25,11 %		
Samenart.	Menge %	Keimfähigkeit %	**Samenart.**	Menge %	Keimfähigkeit %
Rotklee	7,63	33,00	Engl. u. Italien. Raygras	36,53	52,25
Wickenarten u. Wiesenplatterbse . . .	14,99	47,28	Knaulgras	12,81	37,00
Schotenklee . . .	10,04	39,75	Wiesenrispengras .	10,99	15,75
Weissklee u. Bastardklee	24,29	35,75	Französisch. Raygras	7,49	54,21
Luzerne	1,13	20,00	Schafschwingel . .	3,01	33,79
Hopfenklee	9,23	39,00	Honiggras	0,70	40,67
Wundklee	3,09	73,00	Rasenschmiele . .	3,36	4,25
Feldklee	0,06	—			
Lieschgras	20,52	94,75			
Labkraut	2,38	2,25			

Ausserdem wurden 2 Wagner'sche Klee- und Wickengemenge und 2 Grassamengemenge untersucht, und lieferten folgende Ergebnisse:

Klee- und Wickengemenge:

Samenart	Verunreinigung %		Reine Samen %		Erste Probe		
					Keimfähigkeit %		Gebrauchswert %
	1. Probe	2. Probe	1. Probe	2. Probe	hart	gekeimt	
Lieschgras . . .	6,97	7,99	21,62	24,88	—	90,00	19,46
Haarige Wicke .			16,25	13,09	43,50	53,50	8,69
Viersamige Wicke			7,19	3,26	55,50	40,00	2,88
Hopfenklee . . .			15,23	15,85	9,29	60,00	9,14
Bastardklee . .			11,32	12,33	24,50	62,00	7,02
Weissklee . . .			9,88	8,58	37,25	56,25	5,56
Wundklee . . .			4,24	4,56	21,00	61,00	2,59
Sumpfschotenklee .			3,63	5,29	41,75	56,75	2,06
Rotklee			3,53	3,91	7,75	73,25	2,59
Kleine Kleearten .			0,14	0,16	58,00	42,00	0,09
Versch. Grassamen				0,10	—	82,29	

Probe 1 enthielt im ganzen 60,08 % reine keimfähige Samen.

Grassamengemenge:

Englisch Raygras	30,34	30,41	28,15	24,56	—	45,25	14,78
Italienisch Raygras			13,03	12,88	—	49,00	6,38
Knaulgras . . .			11,89	11,94	—	32,83	3,92
Französ. Raygras			10,35	10,02	—	69,75	6,22
Schafschwingel .			1,98	5,88	—	55,50	1,10
Honiggras . . .			1,27	1,28	—	35,25	0,45
Fioringras . . .			1,13	0,67	—	91,25	1,03
Rispengräser . .			0,73	1,07	—	59,50	0,43
Verschiedene kleine Gräser . . .			0,86	1,01	—	62,87	0,54
Verschied. Kleearten			0,26	0,28	—	4,88	0,01

Probe 1 enthielt im ganzen 34,86 % reine keimfähige Samen.

Von den beiden Klee- und Wickengemengen, die eine sehr übereinstimmende Zusammensetzung zeigen, war nichts desto weniger die eine für Württembergische Verhältnisse (Schw. Alb), die andere für einen Betrieb in der Provinz Posen bestimmt!

Der hohe Gehalt beider Proben an haariger und viersamiger Wicke, zwei einjährigen und als Futterpflanzen ganz wertlosen Getreideunkräutern, erweckt den Verdacht, dass Getreideausputz für die Mischung verwendet

wurde, in der dagegen die wertvollen ausdauernden Wickenarten ganz fehlen und der gute gem. Schotenklee durch den nur an feuchten Örtlichkeiten gedeihenden Sumpfschotenklee ersetzt ist.

Auch die beiden Grassamengemenge, die von denselben Einsendern wie die Kleegemenge herrühren, zeigen identische Zusammensetzung, die wichtigsten darin enthalten Grassamen eine weit hinter dem Mittel zurückbleibende Keimfähigkeit.

Ausser den im direkten Auftrage der Interessenten ausgeführten Untersuchungen wurden Versuchsreihen in grosser Anzahl ausgeführt, von denen ein Teil rein wissenschaftliche Zwecke verfolgte, während andere zur Praxis der Samenkontrolle, des Samenhandels und des landwirtschaftlichen Pflanzenbaues in näherer Beziehung standen. Während über die ersteren an anderen Orten berichtet worden ist*), sollen hier einige Versuchsergebnisse über Fragen der letzteren Arten mitgeteilt werden, soweit dieselben nicht schon anderweitig publiziert sind.

I. Über den wirtschaftlichen Wert schwer quellbarer Kleesamen.**)

Unter dem Saatgut von Kleearten, Luzerne, Esparsette und einigen verwandten Pflanzen finden sich in der Regel solche Körner, welche sich gegen die Quellung und also auch gegen die Keimung, längere Zeit resistent verhalten, ohne jedoch sämtlich keimungsunfähig zu sein. Man bezeichnet solche Samen als unquellbare oder harte, und weiss, dass ihr Widerstand gegen die Quellung durch eine eigentümliche Struktur der Samenschale verursacht wird; sobald man die Samenschale in unbedeutender Weise verletzt, quellen derartige Samen auf und keimen auch teilweise. Zwischen der Farbe der Samen und ihrer Quellbarkeit besteht kein Zusammenhang.

Für die Praxis der Samenkontrolle ist es nun wichtig, ob man solche harte Samen als keimungsunfähig, oder doch noch zu einem Bruchteile als hoffnungsvoll bezeichnen soll — Fragen, deren Beantwortung von einem grossen Einfluss auf das Ergebnis der Keimfähigkeits-Untersuchung sein

---

*) Über das Längenwachstum von Pflanzenorganen bei niederen Temperaturen; in Cohn, Beiträge zur Biologie der Pflanzen III. Seite 335—364. — Über die Empfindlichkeit der Wurzelspitze für die Einwirkung der Schwerkraft. Programm zur 64. Jahresfeier der k. württemb. landwirtschaftlichen Akademie Hohenheim. 1882.

**) Zusammengestellt aus den beiden Aufsätzen im Württemb. Wochenbl. für Landwirtschaft 1883, Nr. 48 und Jahresber. der Anstalt 1884, S. 33 f.

kann, da sich mitunter 20—30 %, ja in einzelnen extremen Fällen selbst über 60 % harter Körner im Saatgute vorfinden. Die Wertschätzung derselben muss davon abhängen, ein wie grosser Teil von ihnen voraussichtlich in praktisch noch nutzbarer Zeit nachkeimen wird, und dies lässt sich nur durch länger fortgesetzte Versuche feststellen. Erwägt man, dass Samen, welche Wochen und Monate lang regungslos im Boden liegen, dem Verzehrtwerden durch Tiere im hohen Grade ausgesetzt sind, dass ferner Keimlinge, die sich erst einige Wochen nach der grossen Masse entwickeln, erhebliche Schwierigkeiten haben, sich neben den kräftigeren Nachbarpflanzen zu behaupten, so wird man den wirtschaftlichen Wert harter Samen nicht hoch anschlagen können, selbst wenn ein grosser Teil derselben noch nachträglich keimen sollte. Fast alle deutschen Samenkontroll-Stationen hatten sich früher dahin geeinigt, in ihren Berichten über Keimfähigkeit ein Drittel der harten Samen als wahrscheinlich noch keimfähig in Anrechnung zu bringen; andere Anstalten, wie z. B. Kopenhagen und manche schwedischen Samenkontroll-Stationen sehen sogar die Hälfte der harten Samen als keimfähig an. In neuerer Zeit hat es Prof. Dr. Nobbe in Tharand vorgezogen, in seinen Berichten jedesmal den Prozentsatz der harten Körner besonders anzugeben und bei der Gebrauchswerts-Berechnung denselben nicht mit in Anrechnung zu bringen. Diesem Verfahren haben wir uns seit dem Herbste 1883 angeschlossen, und zwar auf Grund einer Reihe von Versuchen, die auch später noch fortgesetzt worden sind, und die folgenden Resultate ergeben haben.

Es wurden seit dem Bestehen der Anstalt bis zum 30. September 1885 in den darauf untersuchten Proben folgende Mengen harter Samen aufgefunden:

Samenart.	Zahl der untersuchten Proben	Unquellbare Samen in %		
		mittel	höchst	niederst
Rotklee	837	9,75	63,25	0
Luzerne	375	13,83	50,75	0,50
Bastardklee	105	15,95	34,67	3,00
Weissklee	81	23,72	63,00	5,25
Hopfenklee	72	9,26	29,25	0,25

Die Keimfähigkeit der harten Körner wurde durch Versuche festgestellt, welche 100 Tage dauerten und folgende Resultate lieferten:

Samenart.	Zahl der		Bei Abschluss des 1. Keimversuches waren		Es keimten nach in %						
	untersuchten Proben	Einzel-Versuche	gekeimt % im Mittel	hart % im Mittel	nach 20 Tagen	nach 30 Tagen	nach 40 Tagen	nach 50 Tagen	nach 60 Tagen	nach 80 Tagen	nach 100 Tagen
Rotklee .	394	862	80,47	9,36	1,21	1,83	2,25	2,60	2,88	3,31	3,61
Luzerne .	109	255	80,86	12,23	2,43	3,77	4,78	5,66	6,38	7,43	8,06
Bastardklee	35	79	61,17	15,30	1,71	2,96	3,71	4,32	4,77	5,36	5,91
Weissklee	32	81	65,16	24,07	1,21	1,97	2,53	2,88	3,30	3,77	4,14
Hopfenklee	28	68	61,08	11,84	1,45	2,03	2,55	2,81	3,00	3,57	3,89

Selbst wenn man annimmt, dass noch die innerhalb eines Monates nach Abschluss des eigentlichen Keimversuches — der nach 10—14 Tagen erfolgt — nachgekeimten Samen einen wirtschaftlichen Wert haben, so findet man doch, dass das früher als keimfähig in Anrechnung gebrachte Drittel der harten Samen nur bei der Luzerne annähernd erreicht wird, während die andern Sämereien, besonders die an harten Körnern sehr reichen Weiss- und Bastardklee, weit dahinter zurückbleiben. In Prozenten der dem Versuch unterworfenen harten Samen ausgedrückt, keimten nämlich nach:

	in 30 Tagen	in 100 Tagen
bei Rotklee . . .	19,45 %	38,57 %
„ Luzerne . . .	30,82 „	66,07 „
„ Bastardklee . .	19,54 „	38,62 „
„ Weissklee . .	8,18 „	17,20 „
„ Hopfenklee . .	17,14 „	32,77 „

Da sich nicht nur die einzelnen Kleearten bezüglich der Keimfähigkeit der harten Körner auffällig von einander unterscheiden, sondern auch unter den einzelnen Proben derselben Samenart sehr grosse Verschiedenheiten vorkommen, so schien es uns angezeigt, in den Berichten die Anzahl dieser unquellbaren Samen besonders anzuführen, bei der Berechnung der Keimfähigkeit aber gar nicht zu berücksichtigen.

II. Über das Beizen des Saatdinkels mit verdünnter Schwefelsäure.

Da der Dinkel, dessen Anbau in Württemberg noch in ausgedehntem Masse betrieben wird, nicht weniger häufig als der Weizen vom Steinbrande befallen wird, so schien es eine lohnende Aufgabe zu sein, das Einbeizen des Saatgutes mit einer verdünnten Schwefelsäurelösung, wie sie

J. Kühn*) für Gerste und Hafer zur Bekämpfung des Flugbrandes empfiehlt, auch in seiner Anwendung auf den Dinkel einer eingehenderen Untersuchung zu unterziehen. Es ist zwar das bekannte Beizen mit $^1/_2$ % Kupfervitriollösung auch beim Dinkel mit Erfolg anzuwenden**), allein es liegt, wie für alle bespelzten Getreidefrüchte, die Gefahr nahe, dass entweder zwischen den Spelzen sich haltende Brandsporen von der Kupfervitriollösung nicht benetzt werden, oder dass bei länger fortgesetzter Dauer des Beizens die Keimfähigkeit des Saatgutes, insbesondere die Entwicklung der Keimwürzelchen, geschädigt wird. Kühn empfiehlt nun zur Vermeidung dieses Misstandes, Gerste und Hafer 10 Stunden lang in verdünnter Schwefelsäure einzuweichen, und rät, auf 100 l Wasser 1,5 kg der gewöhnlichen englischen Schwefelsäure des Handels (von 66° B) anzuwenden.

Es liess sich erwarten, dass diese Vorschrift sich auf den Dinkel nicht ohne weiteres würde anwenden lassen, da seine Früchtchen von den Spelzen weniger fest umschlossen sind, als die der Gerste und des Hafers, also eine Schädigung des Keimvermögens infolge des Beizens hier leicht möglich erschien. Andererseits bieten gerade die Dinkelspelzen den Brandkörnern so viele Schlupfwinkel, dass eine längere als 10stündige Dauer des Beizens***) wünschenswert sein muss.

Es wurde nun die Wirkung der Schwefelsäure-Beize auf den Dinkel in Bezug auf den Einfluss der Konzentration der Beizflüssigkeit, sowie der Zeitdauer des Einbeizens, ferner in Bezug auf den Einfluss des nachträglichen Abwaschens der Beizflüssigkeit mit Wasser untersucht.

Zu den Versuchen wurde eine Dinkelsorte (Tiroler Dinkel) verwendet, deren Keimfähigkeit durch 2 Keimproben, einmal zu 96,5 %, das andere Mal zu 95,75 %, im Mittel zu $96^1/_8$ % festgestellt worden war.

Schon bei den ersten orientierenden Versuchen ergab sich, dass durch eine $1^1/_2$ % Schwefelsäurelösung, wenn die Beizflüssigkeit nicht nachträglich durch Auswaschen mit Wasser entfernt wird, die Keimfähigkeit des Dinkels in hohem Masse geschädigt, bei 24-stündiger Dauer des Beizens vollständig vernichtet wird. Durch 24 Stunden andauerndes Beizen wird auch bei geringerer Konzentration der Schwefelsäure die Keimfähigkeit völlig aufgehoben oder doch in hohem Grade herabgesetzt: es keimte der Dinkel nach 24-stündigem Beizen in 1 % und $^3/_4$ % Schwefelsäure gar nicht mehr, bei Anwendung $^1/_2$ % Schwefelsäure nach 21 Tagen nur mit 38,5 %, und

*) „Der Landwirt," 1880 No. 7, citiert nach Botan. Centralbl. I. S. 16.

**) Vgl. Strebel im „Württemb. Wochenbl. für Landwirtschaft" 1880 No. 37.

***) Überdies gab Kühn selbst früher an, dass 10stündige Schwefelsäurebeize noch manche Brandsporen keimfähig liess. Vgl. Fühlings Landw. Zeitg. 1872. S. 705.

unter diesen Keimlingen hatten 22 % keine Würzelchen, sondern nur die Knöspchen entfaltet. Auch die Keimungsenergie war hier wesentlich heruntergedrückt, indem nach 7 Tagen erst 4 %, nach 14 Tagen 31,5 % gekeimt hatten.

Günstiger waren die Ergebnisse beim Beizen mit $^1/_4$ % Schwefelsäure; zwar wurde die Keimungsenergie ebenfalls herabgesetzt, sodass die Keimversuche erst nach 12—13 Tagen abgeschlossen werden konnten — beim ungebeizten Saatgut waren sie nach 9 Tagen beendet —, allein es ergaben sich doch

nach 18-stündigem Beizen 89,75 % Keimlinge (+ 5 % ohne Wurzelkeime)
„ 12 „ „ 95,2 „ „ (+ 1 „ o. W.)
„ 6 „ „ 94,3 „ „ (+ 1,5 „ o. W)

In den beiden letzten Versuchen war also die Keimfähigkeit die normale geblieben.

Sehr bald konnte nun die Beobachtung gemacht werden, dass auch bei Anwendung stärker konzentrierter Schwefelsäurebeize die schädliche Wirkung derselben aufgehoben wurde, wenn man die Beizflüssigkeit nachträglich durch destilliertes Wasser ersetzte und dieses noch einige Stunden lang mit dem gebeizten Saatgut in Berührung liess. Deshalb wurde bei den weiteren Versuchen über den Einfluss der Konzentration der Schwefelsäure und der Dauer des Einbeizens immer dieses nachträgliche Abwaschen mit Wasser ausgeführt. Dabei ergaben sich folgende Resultate.

Beizflüssigkeit.	Dauer des Beizens.	Dauer des Auswaschens.	Keimfähigkeit. %
$1^1/_2$ % Schwefelsäure	18 Std.	12 Std.	93,7
„ „ „	„ „	6 „	93,5
„ „ „	„ „	3 „	85,5
„ „ „	12 „	12 „	96,43
„ „ „	„ „	6 „	96,06
„ „ „	„ „	3 „	88,5
„ „ „	6 „	12 „	98
„ „ „	„ „	3 „	84,4
$^1/_2$ „ „	12 „	6 „	96,0
$^1/_4$ „ „	18 „	6 „	96,3
„ „ „	„ „	„ „	95,12
„ „ „	12 „	12 „	98,4
„ „ „	„ „	6 „	98
„ „ „	6 „	6 „	96,5

Aus diesen Versuchen ergiebt sich, dass das Beizen mit $1^1/_2$ % Schwefelsäure fast ohne Beeinträchtigung der Keimfähigkeit vorgenommen

werden kann, wenn man die Beizflüssigkeit nachträglich durch Wasser ersetzt; jedoch muss letzteres länger als 3 Stunden, am besten 6 Stunden lang mit dem gebeizten Saatgut in Berührung gelassen werden.

Bei Anwendung einer $^1/_2$ oder $^1/_4$ % Schwefelsäurelösung als Beizmittel und nachfolgendem Abwaschen mit Wasser zeigt die Keimfähigkeit des Dinkels nicht die geringste Schädigung. Wenn in einigen Fällen die Keimfähigkeit bei dieser Behandlung sogar diejenige des ungebeizten Dinkels noch etwas übertraf, so wird man darauf kein besonderes Gewicht zu legen geneigt sein; auffallend ist dagegen eine entschiedene Erhöhung der Keimungsenergie bei dem mit Schwefelsäure behandelten Dinkel gegenüber dem ungebeizten, immer vorausgesetzt, dass eine schädigende Wirkung der Schwefelsäure durch Abwaschen mit Wasser verhütet wird. Diese Erscheinung zeigte sich sowohl bei Anwendung einer $1^1/_2$ %, wie auch mehr verdünnter Schwefelsäurebeizen, und ist genauer aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

Es keimte der Dinkel in %:

	nach	3	4	5	6	7	8	9 Tg.
1. Ungebeizt		45,5	78	93	95,5	96,5	—	—
2. dgl.		45,2	74,6	86,7	91,5	94,1	95,2	95,75
3. m. $1^1/_2$% Schwfls.	12 St. gbzt.	—	85,7	94,9	96,43	—	—	—
4. „ dgl. „	dgl. „	—	96,06	—	—	—	—	—
5. „ dgl. „	6 St. „	—	96,9	97,4	—	98	—	—
6. „ $^1/_2$% „	12 „ „	80	93	94,5	—	95,95	—	—
7 „ $^1/_4$% „	18 „ „	68,4	95,3	—	95,8	96,3	—	—
8. „ dgl. „	dgl. „	63,4	90,25	94,2	94,7	95,12	—	—
9. „ dgl. „	12 „ „	87,5	95	—	98	—	—	—
10. „ dgl. „	dgl. „	90,25	—	96,75	—	—	98,4	—
11. „ dgl. „	6 „ „	58	90,5	—	95	96,5	—	—

Über eine Erhöhung der Keimungsenergie liegen bereits einige ältere Mitteilungen vor, die von Fleischer*) zusammengestellt sind; Fleischers eigene Versuche**) über diesen Gegenstand mussten zu einem andern Ergebnis führen, weil er mit einer viel konzentrierteren Schwefelsäurelösung, von 6,25 %, experimentierte.

Bei Versuchen, welche Dreisch***) anstellte, zeigte sich, dass 17 $^1/_2$stündiges Beizen von Weizenkörnern mit einer Lösung von 0,75 % Schwefel-

*) Beiträge zur Lehre von dem Keimen der Samen der Gewächse. Stuttgart 1851. S. 53 f.

**) a. a. O. S. 97 ff.

***) Untersuchungen über die Einwirkung verdünnter Kupferlösungen auf den Keimprozess des Weizens. Dresden 1873. S. 43.

säure die Keimfähigkeit etwas herabsetzte, und dass diese nachteilige Wirkung in viel stärkerem Masse im Keimbett, als in der späteren Weiterkultur der Keimpflänzchen in Töpfen mit Erde hervortrat. Dies steht ganz im Einklange mit den Ergebnissen der oben von mir angeführten Versuche, bei denen ein Auswaschen der Beizflüssigkeit nicht stattgefunden hatte; das Unterbleiben desselben ist ohne Zweifel auch bei den Versuchen von Dreisch die Veranlassung zur Verminderung der Keimfähigkeit gewesen.

Eine vollständig befriedigende Erklärung für die beobachtete Erhöhung der Keimungsenergie infolge der Schwefelsäurebeize bin ich nicht imstande, zu geben; doch scheinen mir einige Untersuchungen Kellners einen Anhalt für einen Erklärungsversuch zu bieten. Aus von ihm angestellten Versuchen*) geht hervor, dass bei der Keimung der Erbsen die Menge der im Samen ursprünglich enthaltenen Schwefelsäure sich bedeutend vermindert, vermutlich infolge einer Reduktion von Schwefelsäure, wonach der Schwefel in organische Verbindungen übergeht. Wenn es erlaubt ist, von diesem Vorgange auf einen ähnlichen auch beim Dinkel zu schliessen, so könnte man sich vorstellen, dass durch Zufuhr der Schwefelsäure von aussen die Neubildung organischer schwefelhaltiger Verbindungen des Samens begünstigt, und dadurch die Keimungsenergie erhöht wird.

III. Über eine Einwirkung niederer Temperaturen auf die Keimfähigkeit von Samen.

Im Anschluss an die vorstehend mitgeteilten Beobachtungen über die günstige Wirkung der Schwefelsäure-Beize auf die Keimungsenergie des Dinkels sollen im folgenden einige Versuche angeführt werden, bei welcher die Keimung solcher Sämereien genauer verfolgt wurde, welche vor dem Keimversuche der Einwirkung niederer Temperaturen ausgesetzt worden waren.

Schon seit langer Zeit ist es bekannt, dass gut getrocknete Samen im allgemeinen alle auf der Erde vorkommenden Kältegrade ohne Schädigung ihrer Keimfähigkeit überstehen können; ja selbst eine künstlich hergestellte Temperatur von — 80° C. vermochte nach den Versuchen von C. de Candolle**) bei fast zweistündiger Einwirkung die Keimfähigkeit der zum Versuch verwendeten Samen von 10 verschiedenen Pflanzenarten, unter denen sich z. B. weisser Senf, Weizen, Gartenkresse, Fenchel und Mimose befanden, nicht zu schädigen.

*) Landwirtsch. Versuchsstationen. Bd. 17, S. 408.
**) Referat im Just. Botan. Jahresbericht. I. S. 17.

Die von mir angestellten Versuche hatten nicht den Zweck, diese vielfach beobachtete Thatsache der Unschädlichkeit der Kälte für das Keimvermögen von Samen aufs neue zu bestätigen, sondern vielmehr den Verlauf der Keimung bei Samen, welche niederen Temperaturen ausgesetzt waren, und solchen, die es nicht waren, zu vergleichen. Die Versuche wurden im Winter ausgeführt, der eine Teil der Sämereien eine bestimmte Zeit lang im Freien der Kälte ausgesetzt, ein anderer im geheizten Zimmer belassen; die Keimversuche wurden im übrigen unter ganz gleichen Bedingungen mit je 200 Samen ausgeführt. Es stellte sich dabei heraus, dass Grassämereien eine Förderung der Keimfähigkeit und der Keimungsenergie erfuhren, wenn sie der Kälte exponiert worden waren.

1. Lolium perenne

wurde a) der Kälte nicht ausgesetzt,
„ b) 18 Std. einer Temperatur von — 9,5 bis — 13 °C. ausgesetzt,
„ c) 96 Std. einer Temperatur von — 0,5 bis — 13.5 °C. ausgesetzt,

und keimte nach	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	17 Tg.
											%
a) mit.	0	10,5	60	80	84	85	85,5	86	86	87	—
b) mit.	0	40	73	82,5	88	89	89,5	91	91	92	92,5
c) mit.	—	50	81	86	87	87,5	87,5	87,5	88,5	89,5	—

2. Lolium italicum

wurde a) der Kälte nicht exponiert
„ b) 18 Std. einer Temperatur von — 9,5 bis 13 ° C. ausgesetzt,
„ c) 42 Std. einer Temperatur von — 2 bis — 13 ° C. ausgesetzt,

und keimte nach	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	21 Tg.
											%
a) mit.	0	5,5	29,5	58,5	63,5	64,5	64,5	66	67	—	—
b) mit.	0	20,5	46	58,5	65,5	70,5	72	72	72	73	74
c) mit.	0	6	39,5	64,5	69	71,5	72	74	74,5	75	—

3. Phleum pratense

a) der Kälte nicht ausgesetzt,
b) 18 Std. einer Temperatur von — 9,5 bis — 13 ° C. ausgesetzt,
c) 30 Std. einer Temperatur von — 5 bis — 13 ° C. ausgesetzt,
d) 96 Std. einer Temperatur von — 0,5 bis — 13,5 ° C. ausgesetzt,
e) 120 Std. einer Temperatur von — 0,5 bis — 14 ° C. ausgesetzt,

keimte nach	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	Tg
a) mit	0	0	15	85	88,5	91	92	92	94,5	96	%
b) „	0	2,5	30	77,5	90	92	94	95	95	96	
c) „	0	0	32,5	87,5	95,5	96	97	97	97	97,5	
d) „	0	7,5	87,5	93,5	94,5	94,5	94,5	95	95,5	96	
e) „	0	47,5	91,5	92,5	93	93	94	94	96,5		

4. Zea Mays var leucodon.

a) der Kälte nicht ausgesetzt,
b) 18 Std. einer Temperatur von — 9,5 bis — 13° C. ausgesetzt.
c) 30 Std. einer Temperatur von — 5 bis — 13° C. ausgesetzt,
d) 42 Std. einer Temperatur von — 2 bis — 13° C. ausgesetzt,
e) 54 Std. einer Temperatur von — 0,5 bis — 13° C. ausgesetzt,

keimte nach	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Tg.
a) mit	0	10	55	81	86	87	87	88	88	%
b) „	0	25	80	92	93	—	—	—	—	
c) „	0	45	71	89	90	92	92	96	97	
d) „	0	35	82	95	96	—	—	—	—	
e) „	0	0	9	26	56	81	91	92	—	

Es hatte demnach bei Lolium perenne und italicum, sowie beim Pferdezahn-Mais infolge der Kälteeinwirkung eine unverkennbare Erhöhung der Keimfähigkeit stattgefunden; bei Phleum pratense ist eine solche deswegen nicht zu bemerken, weil auch die der Kälte nicht exponierten Früchtchen fast sämtlich keimfähig waren.

Noch mehr als die Keimfähigkeit erscheint die Keimungsenergie bei sämtlichen angeführten Sämereien gesteigert, bei Phleum tritt eine auffallende Wirkung in diesem Sinne erst nach längerer Einwirkung der Kälte (bei d und e) hervor. Umgekehrt erwies sich der Pferdezahnmais gegen längere Kälteeinwirkung etwas empfindlich, insofern bei ihm zwar nicht die Keimfähigkeit, wohl aber die Keimungsenergie nach 54 stündiger Exposition der Früchtchen in niederer Temperatur herabgedrückt wurde.

Auch mit den Samen von Rotklee, Luzerne, Weissklee, Bastardklee, Hopfenklee, Saatwicke und weissem Senf wurden entsprechende Versuche angestellt, die aber negative Resultate ergaben, und deshalb keiner besonderen Wiedergabe wert sind.

Beiträge zur Geschichte des Schäfereiwesens in Württemberg.

Von Professor **Sieglin.**

Die Schafzucht ist von frühester Zeit her in Württemberg in bedeutender Ausdehnung betrieben worden, sie hat auf die Landeskultur wesentlichen Einfluss geübt und sich stets der besonderen Fürsorge von Seiten der Regierung zu erfreuen gehabt. Ihre Entwicklung hat auch hier zu Lande einen ganz eigenartigen, von der der Zucht der übrigen wichtigeren Haustiere und ebenso der Schafzucht in anderen deutschen Staaten wesentlich verschiedenen Verlauf genommen, einerseits infolge davon, dass das Schafhalten in Württembergs — und zwar bis in das zweite Viertel dieses Jahrhunderts herein — als eine Art Privilegium behandelt und daher die Errichtung neuer Schäfereien von der Erteilung einer besonderen Konzession von Seiten der landesherrlichen Rentkammer abhängig gemacht war, und andererseits durch den Umstand, dass die Schafhaltung, wie sie insbesondere in den altwürttembergischen Gebieten bestand, mit der Feldwirtschaft in nahezu gar keiner Verbindung stand. Die Schäfer selbst aber bildeten eine eigene Zunft, deren Verfassung gesetzlich geordnet war.

In verschiedenen Ländern Europas scheint man allgemein früher die Hude ebenso wie die Jagd- und Fischerei-Gerechtsame als ein Vorzugsrecht angesehen zu haben, das allein der Herrschaft zukomme.*) Diese hatte nicht nur das Recht, ihre eigenen Grundstücke zu beweiden, sondern auch die der Unterthanen. Wenn später auch einzelne Unterthanen, Kommunen etc. das Recht erlangten, Schafe zu halten, so war dieses Recht von der der Herrschaft zustehenden Art der Schäfereigerechtigkeit doch wesentlich verschieden. Es war in diesem Fall die Stückzahl der Schafe beschränkt, die Tiere durften nur auf den eigenen Grundstücken des Besitzers weiden, auch durfte eine Schäfereigerechtigkeit dieser Art nicht auf Andere übertragen

*) Die Entstehung dieser Vorzugsrechte hängt ohne Zweifel mit der Besitzergreifung des Grund und Bodens überhaupt zusammen. Wurden später die Grundstücke zur Bebauung Hörigen überlassen, so reservierte sich die Herrschaft meistenteils diese Rechte.

werden, und endlich waren solche Schafhalter bezüglich der Pförchnutzung an gewisse Bedingungen gebunden. Eine derartige Befugnis der Unterthanen konnte immer nur mehr wie eine Vergünstigung als wie ein Recht angesehen werden.

Innerhalb der altwürttembergischen Gebiete wurde nun die herrschaftliche Schäfereigerechtigkeit in der Weise ausgeübt, dass die Schafe während der Weidezeit auf einer Anzahl im Lande verteilter Höfe, den sogenannten Schafhöfen gehalten wurden, hier aber meist nur die Nacht zubrachten und den Tag über hauptsächlich auf den angrenzenden Grundstücken der Unterthanen ihre Nahrung zu suchen hatten. Gieng die Weide im Spätherbst zu Ende, so rückten die Herden in kleinen Tagemärschen nach denjenigen herrschaftlichen Gütern ab, welche ausgedehntere Wiesenflächen besassen, auf denen daher der Bedarf der Schafherden an Winterfutter gewonnen werden konnte. Unterwegs nährten sich die Herden auf den an ihrer Marschroute liegenden Grundstücken der bäuerlichen Unterthanen. Und in gleicher Weise und ebenso langsam zogen sie nach mehrmonatlichem Aufenthalt in den Winterquartieren beim Beginn des Frühlings nach den Sommerweiden. Diese regelmässigen Züge der herrschaftlichen Herden, von den Sommerweiden nach den Winterstallungen und zurück, nannte man ursprünglich „das Landgefährt“ und jeder das Landgefährt treibende Schäfer musste zu seiner Legitimation einen sogenannten „Landgefährtbrief“, in dem die Zahl der Schafe und die Route genau verzeichnet waren, bei sich führen.

Während der Herrschaft ursprünglich das Recht zustand, alle Grundstücke ihrer Unterthanen nach der Aberntung und während der Brachzeit zu beweiden, wurde von diesem Übertriebsrecht in der Regel doch nur auf den in der Nähe der herzoglichen Schafhöfe und an den Marschrouten gelegenen Grundstücken Gebrauch gemacht, und so kam es, dass dasselbe in denjenigen Gegenden des Landes, in welchen keine Schafhöfe vorhanden waren, infolge langen Nichtgebrauchs allmählich in Vergessenheit geriet.*)

Später wurden diese Schafhöfe wie andere, früher von herrschaftlichen Verwaltern bewirtschaftete Güter ganz oder teilweise in Erbbestand gegeben und den Beständern und deren Erben entweder die Befugnis erteilt, mit so viel Schafen, als sie auf den Höfen wintern konnten, den Sommer über auf den Grundstücken Anderer zu weiden und ihnen nur verboten, während der Weideperiode eine grössere Stückzahl als im Winter zu halten,

*) conf. Entwurf zu einer Geschichte der Schäferei-Anstalten im Herzogtum Württemberg bis 1786 von dem Mitglied der ehemaligen herzoglichen Rentkammer, Staatsrat von Breidtschwerdt.

oder wurde die Erlaubnis zum Betreiben des Landgefährts an die Bedingung geknüpft, dass eine Quote des jährlichen Reinertrags (gewöhnlich $^1/_3$—$^1/_4$) an die herrschaftliche Kasse abgeliefert werden musste. Die wenigen in Selbstadministration gebliebenen, wie auch die in Erbbestand gegebenen Schäfereien lieferten freilich nur geringe Erträge, so brachten nach der „Übersicht des Einkhommens des Herzogthums Wirtenberg von 1520/1 die Schäfereyen zue gemainen Jaren 1500 Gld. Sch." ein.

Diese wenig günstigen Resultate gaben denn auch Herzog Ulrich im Jahr 1548 Veranlassung, von seinen Räten ein Gutachten über die Zweckmässigkeit der Selbstadministration sich geben zu lassen. Der Herzog beruhigte sich aber wieder, als ihm durch dasselbe nachgewiesen wurde, dass der Nutzen der herrschaftlichen Schäfereien nicht allein in dem unmittelbaren Erlös aus der Schafhaltung zu Tage trete, dass vielmehr, infolge des Pförchens, namentlich von den entlegenen und weniger fruchtbaren Feldern der Schafhöfe, reichere Ernten und demgemäs zum Nutzen der herrschaftlichen Kasse aus Gülten und Teilfrüchten wesentlich höhere Erträge erzielt werden.

Auch Herzog Christof liess sich durch solche Ansichten seiner Räte von seinen Änderungsplänen abbringen. Als aber unter Herzog Ludwig die Schafe nicht nur keinen Gewinn mehr abwarfen, sondern die Schäferei-Rechnung gar mit einem Defizit abschloss, wurde im Jahr 1590 die Selbstadministration der noch vorhandenen 15 herzoglichen Schäfereien ganz aufgehoben und der Schafbestand, der nach der Konsignation vom 18. August 1590 ca. 10800 Stück umfasste, den Erbbeständern der Schafhöfe teils kaufweise, teils bestandweise mit dem Huderecht überlassen. Damit aber durch solche Verleihung die Rechte der Herrschaft nicht verloren gingen, wurde in den Jahren 1591/2 durch die beiden damaligen Landzahlmeister — so nannte man in jener Zeit die herrschaftlichen Schäfereiverwalter — eine „renovierte Beschreibung aller herzoglichen Weiderechte" angefertigt.*)

Allein schon im Jahr 1595 schaffte Herzog Friedrich I, der die Selbstadministration für vorteilhafter hielt, wieder eigene Schafherden an. Da der Herzog aber seine Herden nicht mit denen der Pächter zusammengehütet wissen wollte, liess er die Erbbeständer im Genuss der ihnen verliehenen Weidegerechtigkeit und schickte seine Herden auf andere und zwar grösstenteils der Verwaltung des Kirchengutes gehörige Weideplätze.

Nun hatten die Beständer der Schafhöfe meistenteils die Weiderechte anfangs nur auf kurze Zeit gepachtet und die Pachtungen immer wieder

*) conf. Inaugural-Dissertation von W. Pistorius. Tübingen 1838.

prolongiert bekommen; als aber während der Drangsale des dreissigjährigen Krieges die Prolongation dieser Zeitbestände vielfach versäumt worden war, sah man endlich die Weide- und Übertriebsrechte bei vielen Höfen als einen ständigen Teil des Erbbestandes und das Pachtgeld als unveränderlichen Zins an.*)

Diese Massregeln der Regierung, die zur Folge hatten, dass das alte Recht des Landgefährts nun nicht mehr wie früher ausschliesslich von den Herden der Herrschaft, sondern auch von denen der Erbbeständer und infolge hievon ungewöhnlich stark ausgeübt wurde, riefen grosse Unzufriedenheit unter den Unterthanen hervor. Der Herzog sah sich daher genötigt, den immer lauter gewordenen Beschwerden durch das Reskript vom 19. Dezember 1599 entgegenzutreten, worin er das Beweiden der Grundstücke mit herrschaftlichen Schafen ausdrücklich als „ein von Alters hergebrachtes Recht" in Anspruch nahm und entschied, dass die Unterthanen solches Betreiben der Kornfelder nach Bartholomäi, der Haferfelder nach Michaelis und der Wiesen nach Galli sich gefallen lassen müssten. Herzog Johann Friedrich versprach zwar bei seinem Regierungsantritt im Jahre 1608 dem versammelten Landtag „bei den herrschaftlichen Schäfereien alle Ungebühr abzustellen und es dahin zu richten, dass die Unterthanen wider ihre Schuldigkeit und über gewöhnliche Zeit nicht beschwert würden"**), allein erst im Jahr 1618 wurden durch General-Reskript vom 15. November feste Normen für die Ausübung des Landgefährts, namentlich bezüglich der Zeit, wann es anzufangen und aufzuhören habe, gegeben***) und diese Verordnungen der im Jahr 1621 erlassenen Landesordnung als „novellae constitutiones" beigefügt.

Die berechtigten Klagen der Unterthanen über zu starke Benützung des Landgefährts verstummten jedoch vollständig erst, als infolge des Restitutionsediktes, wornach alle Kirchengüter, welche nach dem Passauer Vertrag in die Hände der Evangelischen gekommen waren, zurückgegeben werden mussten und die Katholiken im Jahr 1631 die sequestrierten Klöster im Lande wieder besetzten, die herzogliche Kammer, der dadurch die besten Schafweiden entzogen wurden, gezwungen war, ihre Schafe zu veräussern. Diese Fügsamkeit der Herrschaft war jedoch nicht von

---

*) s. Entwurf zu einer Geschichte der Schäferei-Anstalten im Herzogtum Württemberg bis 1786 von Staatsrat von Breidtschwerdt.

**) conf. Die Württembergische Landes-Grundverfassung.

***) Darnach durfte das Landgefährt nur von Martini bis Cathedra Petri ausgeübt werden. Nach dieser Verordnung war es verboten, künftighin „mit gantzer Hürde underwegs für und hinder sich fahren, sich auch etwa allzulang auffhalten und auff den bewilligten Waiden über die gewöhnliche Zeit mit den Schaffen still ligen."

langer Dauer, denn schon gegen 1670 fing sie wieder an, Schafe zu halten, wenn auch längere Zeit in so mässiger Zahl, dass nach der Bestandesaufnahme vom Jahr 1686 nur 1000 Stück herrschaftliche Schafe vorhanden waren. Erst als in den darauffolgenden, der Schafzucht besonders günstigen Jahren die Erträge sehr gute wurden, konnte sie der Versuchung nicht widerstehen, Zahl und Umfang der Herden zu vergrössern und so stieg die Zahl der Schafe allmählich wieder auf 8000. Nachdem dann noch einigemale Schafe erworben und bald darauf wieder verkauft worden waren, fand das herzogliche Landgefährt seinen definitiven Abschluss erst im Jahr 1746 dadurch, dass unter der Regierung von Herzog Karl nicht nur alle herrschaftlichen Schafe, sondern auch die zur Schäfereiverwaltung gehörigen Gebäude und Güter veräussert wurden.*) —

Als Eigentümlichkeit des Schäfereiwesens in Württemberg bezeichnete ich, dass hier die Schäfer eine eigene Zunft bildeten. Das Hüten einer Herde durch einen nicht gelernten Schäfer war in Württemberg von jeher bei Strafe verboten. Ausserdem war jeder Schäfer verpflichtet, sich bei derjenigen Schäferlade, in deren Sprengel er den Sommer über seine Schafe weiden wollte, einzukaufen. Über die Zeit der Entstehung der Schäferzunft fehlen nähere Anhaltspunkte, aber es ist nachgewiesen, dass es schon seit uralter Zeit üblich war, die Schafhirten zu vereidigen. So sind in einer herzoglichen Verordnung vom Jahr 1579, welche die Taglohngebühren verschiedener Handwerker reguliert, die Schäfer neben Schmieden, Schlossern und Schreinern als Handwerker mit aufgeführt. Und in der Schafordnung vom Jahr 1651, welche einen Teil der württembergischen Handwerksordnung**) bildet, ist des Schäfertags zu Markgröningen, allwo die Schäfer in den Regeln der Zunft unterwiesen, sowie auf dieselben vereidigt wurden, und den zu besuchen wenigstens alle jungen Schäfer verpflichtet waren, als eines alten Herkommens Erwähnung gethan.***)

---

*) Beiträge zur Geschichte etc. von Volz.

**) Band II. S. 851.

***) Insbesondere durch das General-Reskript vom 27. März 1688 wird bestimmt, dass am Schäfertag, der in Markgröningen, dem Sitz der Hauptschäferlade an Bartholomaei alljährlich abgehalten wurde, jeder Schäfer bei 10 Schilling Strafe wenigstens eine Predigt hören und dem öffentlichen Verlesen aller die Schäferei betreffenden Verordnungen, auf welche „die Schäfer vereidigt und die Schafknechte vergelübdet" wurden, anwohnen müsse. Zum erstmaligen Erscheinen auf dem Schäfertag waren alle diejenigen Personen verpflichtet, welche im Laufe des Jahres als Schafknechte angenommen worden waren, um allda von den Ob- und Kertzenmeistern sich examinieren zu lassen, „ob sie alle einem erfahrenen Schäffer nötige Wissenschaft erlangt und was sie nicht wissen, sich informieren, auch alsdann, ob sie einer Herd Schaff vorzustehen düchtig erfunden worden, ein Attestatum erteilen zu lassen, ohne welches

Von dieser Verpflichtung zum Besuch der jährlichen Zusammenkunft in Markgröningen wurden die Schäfer erst im Jahre 1723 entbunden. Den Hauptstoss aber erlitt die Zunfteinrichtung der Schäfer und das alte Schäfereiwesen überhaupt durch die Erwerbung von Neuwürttemberg im Anfang dieses Jahrhunderts. In diesen Gebieten gab es viel mehr grössere Güter, als im alten Herzogtum, auf denen es möglich und früher üblich war, die Schafe auf eigenen Grundstücken zu ernähren, so dass dieselben nicht nötig hatten, von der Winter- zur Sommerweide und umgekehrt wochenlang durch das Land zu ziehen. *)

Aber auch in den Schafrassen beider Landesteile bestand ein Gegensatz. Im Hohenlohischen fand sich schon in alter Zeit eine Schafrasse, die sich durch Grösse, Schwere und Mastfähigkeit auszeichnete, dagegen war damals in dem neuwürttembergischen Oberschwaben das in dem weitaus grössten Teil von Altwürttemberg längst verbotene Zaupelschaf, in alter Zeit auch wohl „Zuppenschaf, Zaupelware oder Hirschware" genannt, allgemein verbreitet.

Die Tiere der letztgenannten Schafrasse, welche durch Kreuzung offenbar zur Entstehung verschiedener in Deutschland und den benachbarten Ländern heute noch vorkommenden Landrassen beigetragen und früher einen sehr grossen Verbreitungsbezirk gehabt zu haben scheint, in ihrer ursprünglichen Form aber jetzt nur noch vereinzelt in Bayern, besonders in den Moorgegenden der Kreise Schwaben und Oberbayern vorkommt, sind von kleiner unansehnlicher Statur, haben spitzen Kopf, feines und schwaches Knochengerüste, spitzen Widerrist, scharfen Rücken, flache Rippen, umfangreichen Bauch und wenig tiefen Rumpf. In ausgewachsenem Zustand erreichen sie 40 bis höchstens 60 Pfund Schlachtgewicht. Der Hauptvorzug und die wirtschaftliche Bedeutung dieser Tiere beruhte auf ihrer grossen Genügsamkeit; aber wie sehr genügsame Tiere in der

---

keiner vor einen Meister Schäfer gehalten, noch ihnen ein Hauff Schaff weiteres anvertraut werden solle". Den Meistern der Schäferzucht selbst aber wurde empfohlen, bei dem herzoglichen Zahlmeister „Unterricht anzunehmen, wie die Rauden-Sucht zu erkennen und den übrigen Zufällen zu helfen sein möchte."

Da zünftige Schäfermeister, d. h. solche, an welche allein Weiden verpachtet werden durften, nicht nur die Prüfung bestanden, sondern sich auch in einer Lade eingekauft haben mussten, und ein beträchtlicher Teil solchen Einkaufsgeldes in die Kasse der herzoglichen Rentkammer floss, so war Letztere an der strengen Durchführung der Zunftvorschriften wesentlich interessiert.

*) Nicht nur war dort die Einrichtung des Landesgefährts und des Wanderschäfereiwesens, sondern auch das Verpachten der Weiden von Seiten der Grundbesitzer unbekannt. Fast jeder Bauer hielt eine der Grösse seines Gutes entsprechende Anzahl Schafe, die unter einem gemeinsamen Hirten den Sommer über die Brache und später die Stoppelweide etc. ausnützten.

Regel wenig leistungsfähig sind, so lieferte das Zaupelschaf neben dem geringen Schlachtgewicht nur wenig grobe, haarige und zottige (daher wohl der Name), wenn auch ziemlich lange Wolle, die wohl bisweilen zu grobem Strickgarn, in der Regel aber bei jährlich 2maliger Schur zu Teppichen und groben Zeugen verwendet wurde.*)

Das geringe Schurgewicht der Zaupelschafe ist einerseits bedingt durch die Kleinheit ihrs Wollfeldes — Kopf, Beine und zum Teil auch Bauch sind mit kurzen, straffen Haaren anstatt mit Wolle besetzt — andererseits durch die geringe Dichtigkeit des Vliesses. Infolge der Flattrigkeit des Stapels ist aber die Haut, namentlich bei rauher Haltung, der Einwirkung der Witterung sehr ausgesetzt, so dass Hautkrankheiten und insbesondere Raude bei den Tieren dieser Rasse besonders häufig auftreten. Diese Eigenschaft musste um so bedenklicher erscheinen, als man bei der in Württemberg üblichen Art der Schafhaltung, der Wanderschäferei, einerseits den Tieren genügenden Schutz gegen die Unbilden der Witterung und sorgfältige Pflege nicht angedeihen lassen konnte, und andererseits die Gefahr der Ansteckung gesunder Herden durch auf der Wanderung begriffene kranke eine besonders grosse war. Daher hielt man es schon früh in Württemberg für nötig, das Halten von Zaupelschafen zu verbieten. Während Graf Eberhard im Bart den Bürgern und armen Leuten von Asperg und Umgegend das Halten derselben**) nur noch ausnahmsweise gestattet hatte, verordnete Herzog Ulrich in seiner Schafordnung vom Jahr 1536 „Die Zauppelschaf sollen fürhin in Unserem Fürstenthum an keinem Ort, damit Ohnrath verhütet werde, bei Straf von 10 fl nicht mehr gehalten werden. Dagegen soll jeder Fleck (Dorf) eigene, flämmische, saubere, gerechte und gut Kaufmanns Gut Schaaf halten."

Allein später hielt man es doch für nötig, für einzelne Gegenden wieder Ausnahmen zu machen.***)

---

*) Der im Jahr 1790 verstorbene Professor Rösler glaubte einerseits aus seinen mehrfachen Untersuchungen des Haarkleides des Zaupelschafes, anderseits aus der Thatsache, dass diese Schafrasse in denjenigen Gegenden, in welchen sie heimisch ist, vielfach mit Ziegen, Schweinen und Gänsen zusammen auf die Weide getrieben wurde, den Schluss ziehen zu dürfen, dass sie aus einer Vermischung mit Ziegen entstanden sei (conf. Volz, Beiträge).

**) Reskript vom 12. Januar 1490.

***) In der Landesordnung vom Jahr 1621 heisst es darüber: „Die Zaupelschaff sollen, wo die in Unserem Hertzogthumb seyen, alssbald darauss hinweg gethan und fürthin darinn zu halten, bei Straff von zweintzig Guldin, verbotten sein. Doch auff der Alb, an rauhen und dergleichen Orten, da die Flecken erkennen konnden, dass sie die ohn Schaden, sonder mit Nutz erhalten thüen, denen sollen solche (noch fürthin) unabgestrickt sein." Durch das General-Reskript vom 27. März 1688 wird diese Bestimmung in Erinnerung gebracht.

Nun liegt die Frage nahe: welcher Rasse gehörten die Schafe an, die in vorstehender Verfügung als flämmische bezeichnet werden, die nicht unsauber, sondern „rein und mit der Urtschlecht (Grind) und anderen bössen Sucht nicht behaftet" sind und den Gegensatz bilden zu den verbotenen Zaupelschafen?

Alle Andeutungen, welche ich über diese „flämmischen" Schafe habe finden können, stimmen darin überein, dass dieselben grösser, schwerer und mastfähiger, dagegen weniger fruchtbar als die Zaupelschafe waren. Auch scheint es, dass sie bessere Wolle und geschlosseneren Stapel hatten und auch Nässe und Kälte besser ertragen konnten als jene.

Pistorius*) glaubt, dass die flämmischen oder geflammten Schafe ursprünglich eine Rasse mit den Zaupelschafen gebildet haben, dass aber bei letzteren durch nachlässige Züchtung und Haltung die schlimmen Eigenschaften entstanden sind, wegen welcher sie in Württemberg verboten werden mussten. Wenn Direktor Volz, der bekannte Schafzuchtlehrer und Schafzüchter meint, dass diese flämmischen Schafe der flandrischen Rasse angehörten und aus Flandern stammten, und bei Besprechung vorstehender herzoglicher Verfügung bemerkt**) „die flämmischen Schafe sollen von einer Herde abstammen, welche der Oberstallmeister von Kniestädt im Jahr 1697 an den Herzog von Württemberg verkaufte, und von welcher aus die Zucht sich über das Land verbreitete" so beruht auch diese Auffassung offenbar auf einem Irrtum. Allerdings scheint — wir werden später darauf noch zurückkommen — durch die Einführung der v. Kniestädt'schen Tiere die württembergische Schafzucht wesentlich gehoben und, wie insbesondere aus dem an Herzog Karl von dem Schäfereiverwalter Steeb erstatteten Bericht vom 12. Dezember 1783 hervorgeht „die Wolle wirklich in etwas veredelt" worden zu sein. Allein abgesehen davon, dass, wie Verfasser aus eigener Anschauung weiss, die in Flandern vorkommenden Schafe nicht „wenig fruchtbar" sind , sondern im Gegenteil sich durch grosse Fruchtbarkeit auszeichnen, dass sie eine grobe, nur für Teppiche, Decken, Strickwaren etc. geeignete Wolle, ein flattriges und mehr offenes Vliess haben, rasche Temperaturwechsel und ungünstige Witterung aber durchaus nicht gut ertragen, also Eigenschaften besitzen, welche mit der vorstehenden Beschreibung der in Württemberg unter dem Namen „flämmische Schafe" damals bekannten Tiere durchaus nicht übereinstimmen, muss auch wohl angenommen werden, dass alle diejenigen Schriftsteller,

*) Inaugural-Dissertation 1838.

**) Das Manuskript, welches Direktor Volz bei seinen Vorträgen über Schafzucht in Hohenheim benützte, befindet sich in der Bibliothek der K. Zentralstelle für die Landwirtschaft in Stuttgart.

welche von den Verschiedenheiten beider Rassen sprechen, des charakteristischen und sehr in die Augen fallenden Merkmals der Niederungs- (Marsch- oder Milch-) Schafe, zu welchen die flandrischen Schafe gehören, nemlich des sehr kurzen und nicht mit Wolle, sondern mit kurzen, straffen Haaren besetzten Schwanzes sicherlich Erwähnung gethan hätten. Wie bereits bemerkt, ist in Württemberg „von Alters her" die Haltung von Zaupelschafen verboten gewesen und dieses Verbot schon durch die Schafordnung vom Jahre 1536 auf alle Landesteile ohne jede Ausnahme ausgedehnt worden. Die in Württemberg nicht verbotene Schafrasse muss deshalb schon früher in dem damaligen Herzogtum allgemein verbreitet gewesen und kann nicht erst nach dem Jahre 1697, wie Volz behauptet, durch die flämmischen Schafe der Kniestädt'schen Zucht in den Privatbesitz des Herzogs von Württemberg gekommen sein.

So kann unter dem flämmischen oder geflammten Schaf wohl kaum etwas anderes zu verstehen sein, als das alte deutsche Landschaf, das in jener Zeit — ebenso wie heute noch — hauptsächlich im Fränkischen, Thüringischen und am Rhein zu Hause war, und von da aus in die fruchtbaren Niederungen der Leine, Lippe, Elbe (Lippisches Schaf, Leineschaf etc.) und in die Magdeburger Gegend gekommen zu sein scheint. Hier auf dem rechten Ufer der Elbe, im Flamingau, waren, nachdem die früher hier ansässigen Wenden vertrieben worden, flandrische Kolonisten angesiedelt, die Jahrhunderte lang ihr eigenes flämisches Recht behalten durften, deren Güter heute noch „flämische Güter" heissen und an die der Name der Landhöhe zwischen Wittenberg und Jüterbogk, der „Fläming" erinnert.

Da in dem fruchtbaren Flamingau wohl infolge reichlicherer Ernährung sich besonders grosse und schwere „deutsche Schafe" vorfanden, mochte wohl solche bessere Qualität deutscher Schafe, welche auch nach Württemberg kamen, einfach als „flämisch" bezeichnet worden sein. Auf das deutsche Schaf, welches sich durch seinen Wollcharakter ebensosehr von dem echt flandrischen, kurzschwänzigen Milchschaf, als von dem in Württemberg verbotenen Zaupelschaf unterscheidet, passen auch alle Beschreibungen, die wir von dem sogenannten flämischen Schaf in Württemberg aus jener Zeit besitzen. Dieses hat nemlich nur reines, markfreies, bald ganz schlichtes, bald mehr oder weniger gewelltes Wollhaar, dessen Papillen gruppen- und bündelförmig nur in den äusseren Schichten der Lederhaut sitzen, während sowohl Zaupelschafe als flandrische Milchschafe Mischwolle tragen, also ausser den Wollhaaren lange glänzende Grannenhaare, die sich von den echten Wollhaaren durch mehr gleichmässige (nicht gruppenförmige) Verteilung der Papillen in der Haut sowie Eintreten derselben in die tieferen Schichten

des stratum reticulare, ja bisweilen bis in die Fettschichte, unterscheiden und grösseren Durchmesser des über die Hautoberfläche hervorragenden Teils des Haares besitzen. Ausserdem ist das Wollhaar des deutschen Schafes in den Spitzen nicht strauchig, sondern stellt eine ziemlich geschlossene Decke dar und gewährt dadurch der Haut mehr Schutz gegen ungünstige Einflüsse der Witterung sowie gegen die Entstehung und Ausbreitung der Raude*). Nach einem Manuskript des Professors Rösler wurden die flämmischen Schafe auch „Flammware" genannt**), welche Bezeichnung sie deshalb erhalten haben sollen, weil sie geflammt, d. h. bunt waren. Sie hatten weisse Beine und rein weisses Vliess, dagegen meist schwarz- oder auch rotgefleckte Köpfe (also ähnliche Zeichnung, wie wir sie heute noch bei den Frankenschafen, die daher auch wohl Spiegelschafe genannt werden, vorwiegend finden) während das Zaupelschaf eine gleichmässig schmutzig-weisse, mitunter bis in's Braune, ja Schwarze übergehende Färbung zeigt. —

In erster Linie mit Rücksicht auf das naheliegende Interesse, welches unter den dargelegten Verhältnissen die herrschaftliche Rentkammer an der Rentabilität der Schafzucht in Württemberg haben musste, war es geboten, nicht nur das Halten einer schlechten Schafrasse zu verbieten, sondern auch die Massregeln zu ergreifen, durch welche der Ertrag aus den Herden gesteigert und das Schäfereiwesen gehoben werden konnte. In dieser Absicht erliessen zuerst Herzog Eberhard und nachher mehrere seiner Nachfolger eine Reihe bezüglicher Verordnungen.***)

Insbesondere war es Herzog Ulrich, der nach der Rückkehr in sein Land die Verbesserung des Schäfereiwesens, das in den unruhigen Zeiten sehr gelitten hatte, mit um so grösserer Energie anstrebte, als er dadurch auch den Feldbau am besten wieder heben zu können hoffte. Vor allem suchte er durch verschiedene Verordnungen es dahin zu bringen, dass die württembergischen Schafe, die einst wegen ihrer Reinheit (von Raude) bekannt und gesucht gewesen waren, wieder in den Besitz ihres

*) conf. Bohm, Schafzucht und Wollkunde, I. Bd. S. 152 und II. Bd. S. 601.

**) conf. Volz, Beiträge zur Geschichte der Schafzucht.

***) So wird u. a. in dem General-Reskript vom 18. Dezember 1654 den Amtleuten geboten: „Dass Ihr aller Orthen in Stadt und Ambt Euch die ohnfehlbare Anstalt machen solltet, dass fürter nach gueter Art Schaff getrachtet und under den Heerden bey befahrendem ernstlichen Einsehens kein anderer Stör, weder die gute und zarte Haar Tragen gelitten werden und nicht Böcke vor die Stör von groben und harten Haaren under die Heerden geschlagen, damit denn nichts guetes an Wollen erzeugt, auch damit Ursach gegeben, dass frembde Wolle herein und dergegen die Geldter ausser Lands gebracht werden."

alten guten Rufes gelangten. Er ordnete daher regelmässige Schafvisitationen an, und als gelinde Massregeln nicht zum Ziele führten, gieng er so weit, die angesteckten Herden alsbald durch die Zahlmeister ausser Landes bringen und dort verkaufen zu lassen. Ein späteres General-Reskript vom 27. März 1688 bestimmte sogar, dass „wenn einzelne Tiere gefunden werden, welche sichere Zeichen der Raude haben, dieselben gleich totgeschlagen und dergestalt tief vergraben werden, dass kein Schade darauf zu besorgen.“ *)

Ferner wurde die Weide- und Pförchberechtigung reguliert und die Zahl der Schafe festgesetzt, welche in denjenigen Ortschaften, welchen überhaupt eine Schäfereiberechtigung erteilt worden war, gehalten werden durften. Dies war um so notwendiger, als während des österreichischen Interregnums Jeder, der es vorteilhaft fand, Schafe gehalten hatte, soviel er wollte und dieselben hintrieb, wo es ihm passte. Herzog Ulrich spricht auch in seiner im Jahre 1539 erlassenen Schafordnung ausdrücklich den Grundsatz aus, dass diejenigen, welche nicht von Alters her Schafe gehabt hätten, solche auch fernerhin ohne besondere Bewilligung der Herrschaft nicht sollten halten dürfen, und dass auch da, wo die Unterthanen nach altem Herkommen das Recht haben, Schafe zu halten, dies doch nur in der Ausdehnung geschehen dürfe, dass der herrschaftliche Zutrieb dadurch nicht beeinträchtigt werde. In allen zur Schafhaltung berechtigten Gemeinden sollte „ein gemeiner Pförch aufgerichtet, ein beeidigter Kommunschäfer gehalten und 2 schafkundige Personen als Pförchmeister gewählt werden, die unter Kontrolle der herzoglichen Kommissare, der beiden Landzahlmeister **) darüber wachen sollten, dass die Weiden mit Schafen nicht zu sehr überschlagen werden“. Alle Schafe sollten um Martini gezählt und diejenigen Tiere, welche über die erlaubte Zahl vorhanden waren, alsbald abgeschafft werden. Weiter sollten die Pförchmeister darauf achten, dass die zugestandene Zahl Schafe „auf das allerbilligste nach eines jeden Vermögen unter Reich und Arm umgeteilt“ und auch der Überschuss vom Pförchgeld nach Verhältnis der Stückzahl am Ende des Jahres unter die Schafhalter verteilt werde, „damit Reich und Arm sich selbst, ihr Weib und Kinder desto stattlicher könnten ausbringen und ernähren und ihre Güther dadurch gebessert werden.“ Denjenigen berechtigten Unterthanen

*) Diese rigorosen Bestimmungen mussten jedoch bald wieder aufgehoben werden, da ihre Anwendung viel Missbrauch und Bedrückungen zur Folge hatte.

**) Dem einen Landzahlmeister war der Landesteil „ob der Steig“, dem andern der „unter der Steig“ zugewiesen.

aber, welche keine Schafe halten wollten, sollte es verboten sein, ihr Recht an ihre Mitbürger abzutreten.

Da trotzdem zahlreiche Streitigkeiten über Weidegerechtsame vorkamen, wurde durch Reskript vom 8. Juni 1688 angeordnet, dass binnen Monatsfrist in jeder Stadt, jedem Dorf etc. neue Weidebücher angelegt werden sollten, aus denen ersehen werden könnte, welche Orte und wie viel Vieh jeder Einwohner in denselben nach alter Gerechtigkeit auf die Weide zu treiben befugt seien, wie weit sich der Weidegang erstrecke etc. Sodann wurde durch General-Reskript vom 19. April 1704 das mit der Zeit stark in Aufnahme gekommene Landfahren von Seiten der Privatschäfer wesentlich eingeschränkt und den Amtleuten streng eingeschärft, allen denen das Landfahren zu verbieten, welche nicht ein neues, auf das betreffende Jahr lautendes Patent vorzuweisen im stande wären.

Ausser den eigentlichen Schafordnungen gab Herzog Ulrich auch verschiedene Vorschriften bezüglich des Wollhandels.*) Nicht nur wurde allerlei Betrug bei Strafe verboten, als da sind „unreines Waschen der Schafe und Einbinden in die Schäpper, was nicht gut Kaufmannswar ist", sondern auch eine Kommission niedergesetzt, bestehend aus den herzoglichen Zahlmeistern und 4 Meistern, welche alljährlich an Johannes des Täufers Tag in Stuttgart zusammenzukommen und Vorschläge bezüglich des vom Herzog festzusetzenden und sodann auf 1 Jahr für das ganze Land zu geltenden Wollpreises zu unterbreiten hatten.

Fernerhin wurde durch Verordnung vom 28. September 1696 „aller wucherische Für- und Aufkauf der Wolle" bei Strafe der Konfiskation verboten und dagegen befohlen, dass die Wolle an den gewöhnlichen Jahr- und Wochenmärkten zum Verkauf gebracht oder wenigstens den inländischen Tuchfabrikanten zum Kauf angeboten werden sollte. Nur wenn urkundlich nachgewiesen, dass die einheimischen Meister die Wolle nicht haben wollten, sollte der Eigentümer berechtigt sein, sie 14 Tage später ausser Landes zu verkaufen. Keinenfalls durfte aber nach den General-Reskripten von 1696 und 1740 von der zu Markt gebrachten Wolle vor 12 Uhr mittags ein Ausländer kaufen und endlich sollten die Inländer das Recht haben, $^1/_4$ bis zur Hälfte der von jenen nachmittags aufgekauften Wolle wieder auszulösen. Schliesslich wurde mittelst General-Reskripts vom 31. Mai 1773 die Ausfuhr der Wolle gänzlich verboten. Man hatte durch solche Verordnungen und Verbote die Wollmanufakturen

*) Dieselben sind später in etwas abgeänderter Form in die Landesordnung vom 1. Juni 1536 unter dem Titel: „Des wollen kauffs halb und durch wen fürter die wollenrechnung gemacht werden soll" aufgenommen worden.

des Landes heben wollen, sah sich aber kaum ein Jahrzehnt später genötigt, dieselben wieder ausser Kraft zu setzen.*) Es stellte sich nämlich bald heraus, dass, trotzdem in einzelnen Städten (wie insbesondere Calw, Göppingen, Heidenheim, Nagold etc.) die Tuch- und Zeugmacherei schon damals sehr eifrig betrieben wurde, nur ein Teil der in Württemberg erzeugten Wolle in dem kleinen Lande verkäuflich war, indem die besseren Tuchfabriken (u. a. auch die des herzoglichen Arbeitshauses zu Ludwigsburg) sich auf Herstellung wertvollerer Gewebe eingerichtet hatten und dazu ihre Wolle vom Auslande zu beziehen genötigt waren.

Eine weitere Zahl herzoglicher Erlasse aus jener Zeit enthält auch den freien Verkehr und Handel mit Schafen wesentlich beschränkende Bestimmungen. So wurde in dem Bestreben, auf niedrige Fleischpreise hinzuwirken, unter Herzog Eberhard III. der eigentliche Schafhandel, d. h. das Aufkaufen von Schafen zum Zwecke Wiederverkaufs als „wucherisches Treiben" verboten. Aus gleichem Grunde wurde angeordnet, dass an Ausländer Vieh überhaupt nur in der Zeit vom St. Galli bis zum Nikolaitag (16. Oktober bis 6. Dezember), vor dieser Zeit aber nur an im Herzogtum wohnende Metzger zum sofortigen Schlachten verkauft werden dürfe.

So gut die erwähnten und ähnliche von der württembergischen Regierung erlassene Verordnungen gemeint gewesen sein und so nützliche Dienste sie teilweise in jener Zeit auch dem Schäfereiwesen im Lande geleistet haben mögen, so erkannte man doch allmählich, dass sie unter den wesentlich veränderten Verhältnissen des jetzigen Jahrhunderts teils überflüssig seien, teils geradezu nachteilig wirken mussten. Man fand, dass es nicht Sache der Gesetzgebung sein könne, Vorschriften über die Behandlung der Schafe, Veredlung der Herden, sowie über Gewinnung und Verwertung der Wolle zu erlassen, dass sie sich vielmehr darauf zu beschränken habe, die polizeiliche Aufsicht über die Herden auszuüben und zu sorgen, dass der Feldbau durch die Ausübung des Weiderechts nicht Not leide. Nachdem man zuerst versucht hatte, einzelne der vorhandenen Verordnungen und Vorschriften zu ändern oder abzuschaffen, wurde im Jahr 1824 den Ständen ein umfassendes, das ganze Schäfereiwesen neu regulierendes Gesetz vorgelegt und von denselben im Jahr 1828 verabschiedet. Durch dasselbe wurden die Schäferzunft, das Landgefährt sowie das Institut der Zahlmeister oder Schäferei-Inspektoren aufgehoben, das Recht zur Errichtung von Schäfereien freigegeben, alle Weide- und Übertriebsrechte, durch welche eine Beschränkung der

*) conf. Verordnung vom 1. April 1784.

Bodenkultur bedingt war, für ablösbar erklärt, die Errichtung neuer Weiderechte verboten, namentlich Ausschreitungen der Schäfer auf ihren Frühjahrs- und Herbstzügen durch genaue Vorschriften möglichst vorgebeugt und der Wanderschäfereibetrieb wesentlich eingeschränkt. Endlich wurden auch die alten Verordnungen über den Wollhandel, welche die Verarbeitung der Wolle im eigenen Lande und besonders die kleinen Tuchmacher begünstigen sollten, aufgehoben.

Die Umwälzungen, welche in den vorausgegangenen Jahrzehnten sowohl Schafzucht als Wollfabrikation erfahren hatten und die stets wachsende Ausdehnung der Produktion edler Wollen, musste jede Veranlassung wegfallen lassen, auf Kosten der Produzenten dem kleinen Wollarbeiter die Erwerbung einer Wollqualität zu erleichtern, welche zu verarbeiten nicht mehr zeitgemäss war. Dagegen erkannte man in der Errichtung grösserer Wollmärkte im Lande das beste Mittel zur Hebung des Wollhandels. Nicht nur den Käufern der Wolle wurde dadurch insofern gedient, als sie der Notwendigkeit enthoben wurden, im Lande umherzureisen, um das für ihre Fabrikation passende Material zu suchen, sondern auch den Verkäufern war bessere Gelegenheit zum Absatz ihrer Produkte gegeben, insbesondere aber musste die Ausstellung und die Gelegenheit zur Vergleichung verschiedener Wollsortimente, sowie die Auszeichnung der besseren durch höhere Preise zu immer weiterer Vervollkommnung der Schafzucht und Wollqualitäten anregen. —

Wie aus den bisherigen Darlegungen hervorgeht, stand die Landesschafzucht in Württemberg von jeher in enger Beziehung zu der herrschaftlichen Schäfereiverwaltung. Die Ausübung des Landgefährtes war ursprünglich ausschliessliches Recht des Landesherrn, die Hebung der württembergischen Schafzucht kam daher in erster Linie der herrschaftlichen Kasse zu gut. Nachdem man schon bei Gelegenheit der Erwerbung der von Kniestädt'schen Tiere unter dem Herzog Eberhard Ludwig, wie erwähnt, erfahren hatte, wie die Erträge aus der Schafzucht sich steigern lassen und durch Einführung geeigneten Zuchtmaterials auch feinere und wertvollere Wollqualitäten in Württemberg erzielt werden können, nachdem auch die seit 1765 in Sachsen eingeführten feinen spanischen Schafe (Merinos) sich dort sehr gut angewöhnt hatten, so erachtete Herzog Karl die Anschaffung von Schafen mit feiner Wolle als das beste Mittel, nicht nur der württembergischen Schafzucht und Landwirtschaft aufzuhelfen, sondern gleichzeitig sich selbst auch grössere Einnahmen zu verschaffen. Wenn ich daran erinnere, dass Herzog Karl um diese Zeit (1772) seinen Wohnsitz nach Hohenheim verlegte, das Areal des

ursprünglich ca. 400 württ. Morgen grossen Gutes durch Ankäufe auf 1617 Morgen vergrösserte und im folgenden Jahrzehnt das jetzt den Zwecken des K. landw. Instituts dienende neue Schloss nebst den weitläufigen Ökonomie- und Nebengebäuden erbaute, so deute ich damit die ersten Beziehungen Hohenheims an zu der Zucht des Edelschafes und zugleich den Anfang einer neuen Phase des Schäfereiwesens in Württemberg.

Dem vielseitig gebildeten Herzog Karl war das damals Epoche machende Werk des um die französische Schafzucht hochverdienten Gründers der Schäfereischule in Montbard, Daubenton, „Institution pour les bergers" anfangs der 1780er Jahre in die Hand gekommen; es hatte das Interesse des Herzogs für die damals noch wenig bekannte Zucht des Edelschafes wachgerufen und in ihm den Entschluss zur Reife gebracht, mit aller Energie auf die Einführung der Träger solch wertvoller Vliesse in Württemberg hinzuarbeiten.

Im August 1783 wurde aus Vertretern des Herzogs und der Landschaft eine Kommission niedergesetzt, um über die Ausführung der herzogl. Pläne zu beraten. Diese scheint anfangs sich dafür ausgesprochen zu haben, ebenso wie Österreich in jener Zeit, Böcke der paduanischen Rasse aus Italien kommen zu lassen; mit Rücksicht darauf aber, dass einerseits die spanischen Merinos, wie angestellte Nachforschungen ergaben, feinere und edlere Wolle lieferten, andererseits die Verhältnisse in ihrer Heimat grosse Ähnlichkeit mit den württembergischen hatten, so wurde schliesslich die Anschaffung spanischer Tiere beschlossen.

Nachdem das unter der maurischen Herrschaft in Spanien hochkultivierte und blühende zentraliberische Tafelland der jetzigen Provinz Estremadura besonders durch die christlichen Eroberer im 13. Jahrhundert verwüstet, entvölkert und herabgekommen war, gewann dort allmählich das Schäfereiwesen in der Folge an Bedeutung und Ausdehnung und entwickelte sich in eigenartiger Weise. Man hatte in Spanien von den Mauren zwei verschiedene Schafrassen überkommen: grobwollige Landschafe, ovejas estantes, Standschafe genannt, weil sie keine Wanderungen unternehmen durften, und Ovejas merinos, Wanderschafe, Tiere mit feiner Wolle, welche wanderten. Früher scheinen ausschliesslich die Könige von Spanien im Besitz von Merinoherden gewesen zu sein und das Recht gehabt zu haben, dieselben auf den Grundstücken der Unterthanen weiden zu lassen; im Laufe der Zeit gelang es aber auch einzelnen Adeligen und Klöstern, sich Merinoherden und mit deren Besitz verknüpfte Vorrechte zu erwerben. Die privilegierten grossen Herden (selten unter 10000 Stück) des Adels, der Klöster und der Krone verbrachten den Sommer auf den

bergigen Weiden und Hochebenen der Provinzen Castilien, Arragonien und Leon, die nach den Berichten der Reisenden auffallende Aehnlichkeit mit denen unserer schwäbischen Alb besitzen, und ernährten sich während des Winters auf den Gefilden der tiefer gelegenen und milderen Provinzen Estremadura und Andalusien. Schon um das 14. Jahrhundert bildeten die sämtlichen privilegierten Herdenbesitzer eine besondere Vereinigung, Mesta genannt, die von den königl. Mitgliedern derselben mit den weitgehendsten Vorrechten ausgestattet wurde. Es wurde sogar ein besonderes Tribunal mit dem Sitz in Madrid errichtet, das die Privilegien der Mesta zu wahren, Streitigkeiten zu schlichten, über Verteilung der Weiden und den Weg, welchen die Herden auf dieselben nehmen mussten, kurz über alles zu entscheiden hatte, was die Mesta und ihre Interessen betraf.

Die Schafe der heute noch existierenden Mesta durften nicht nur auf allen Weiden der Ortschaften, die an ihrem Wege lagen, sondern auch auf Privatgrundstücken, ohne dass deren Besitzer auf irgend welche Entschädigung Anspruch machen konnten, frei und ungehindert weiden. Und um möglichst lange die Tiere auf fremdem Grund und Boden ernähren zu können, legten die Wanderherden immer nur kleine Wegestrecken von 10 bis 15 km per Tag zurück, so dass sie, um von der Sommer- zur Winterweide und umgekehrt zu gelangen, je 4—8 Wochen unterwegs waren.

Bei solch' auffallender Ähnlichkeit der natürlichen Verhältnisse des Schäfereibetriebes in Spanien und Württemberg liess sich ein gutes Gedeihen feinwolliger spanischer Schafe auf den Albweiden erwarten und namentlich hoffte man, dass bei einer Kreuzung der württembergischen Landrasse mit spanischen Tieren die Eigenschaft der Weichheit, welche die feinen Merinowollen in so vorzüglichem Grade besassen und gerade den sonst beliebten württembergischen Wollen mangelte, sich auf diese übertragen werde.

Ehe aber in Württemberg an die Einführung spanischer Schafe gegangen werden konnte, mussten erst die notwendigen Geldmittel beschafft und die Genehmigung der spanischen Regierung zur Ausfuhr feiner Schafe erwirkt werden. Um erstere zu bekommen, wandte man sich zunächst an die Verwaltung des Kirchenguts, allein diese wies das Ansinnen mit dem Bemerken ab, „dass die Anschaffung fremder Stäre und Schafe nicht unter die Rubrik von Kirchen und Schulen möge gerechnet werden." *) Dagegen versprach nach längerem Zögern am 18. Mai 1784 die Landschaft unter Vorbehalt des Eigentumsrechts auf die zu erwerbenden Tiere und „in der

*) Ext. Herz. Kirchenrat Protoc. v. 28. Juni 1783.

Hoffnung, dass der Landschaft unter keinem Vorwand sonsten Etwas zugemutet werde, semel pro semper 12000 fl." zu bewilligen. Nun erst konnte man daran gehen, die Erlaubnis zur Ausfuhr feiner Schafe aus Spanien, die bis dahin strengstens verboten und nur in ganz vereinzelten Fällen von der spanischen Regierung gestattet worden war, zu erwirken. Der herzogliche Gesandte in Paris, von Thun, wurde mit dieser schwierigen Aufgabe betraut und erhielt auch „aus besonderer Gefälligkeit" die allein der speziellen Achtung Sr. Majestät für die höchste Person Sr. herzoglichen Durchlaucht zuzuschreiben war, die Erlaubnis, 30 Widder und 10 Schafe aus Spanien ausführen zu dürfen.*)

Um nun aber die Behandlung der feinen Schafe und deren Wolle gründlich kennen zu lernen und sodann diese Kenntnis im Lande weiter zu verbreiten, wurden im Herbst 1785 zwei württembergische Schäfer, wovon der eine aus einer Waldensergemeinde stammte und der französischen Sprache mächtig war, nach Montbard geschickt, wo der schon erwähnte Daubenton seit einer Reihe von Jahren Versuche mit Kreuzung verschiedener Rassen und der Veredlung der Wolle machte. Im Frühjahr 1786 reiste dann der Dirigent der Tuchfabrik des Ludwigsburger Arbeitshauses, Kammerrat Wider in Begleitung eines Oberskribenten ebenfalls nach Montbard ab, um von den dortigen Einrichtungen Kenntnis zu nehmen und sodann mit den beiden Schäfern die Ankäufe in Spanien zu machen. Dort angekommen hatte Wider anfangs grosse Mühe, Näheres über den Aufenthalt der gerade auf ihren Wanderungen begriffenen edlen Herden zu erfahren. Endlich gelang es ihm, dieselben aufzufinden und einen Vertrag abzuschliessen, wornach er aus 3 auf den Sommerweiden bei Segovia befindlichen Herden vor der Schur die anzukaufenden 30 Böcke und 10 Schafe aussuchen durfte und für sehr mässigen Preis erhielt.**) Ausser-

*) Es sollte eine nur verhältnissmässig geringe Zahl weiblicher Tiere angekauft werden, da Daubenton damals lehrte, dass Landschafe durch mehrmaliges Kreuzen mit Merinoböcken sich so veredeln lassen, dass sie eine Wollqualität liefern, welche der der rein spanischen Tiere vollständig gleichkomme.

**) Es dürfte von besonderem Interesse sein, hier das Urteil des mit dem Ankauf der Schafe betrauten Kammerrat Wider, wie solches in dem an den Herzog erstatteten Bericht vom 25. Juli 1786 niedergelegt ist, über die damaligen spanischen Merinos anzuführen. Er sagt, dass die spanischen Störe und Schafe um etwa 1 Zoll höher seien, als die württembergischen Unterländer, (d. h. die grössten Tiere des altwürttembergischen Landschlages), aber nicht länger, sie haben aber grosse, „schneckenformmässige Hörner und keinen Schwanz, aus der Ursache, damit sie nicht im Marschieren gehindert werden. Ihre Wolle ist so zart als die feinste Seide und steht so dick, dass man sich Mühe geben muss, wenn man solche von einander thun und auf die Haut sehen will. Die ganze Postur, Kopf, Hals, Brust

dem wurden auf den speziellen Rat von Daubenton weitere 49 Widder und 21 Mutterschafe in der Grafschaft Roussillon angekauft. Es existierte damals in genannter französischer Provinz, die nach Süden durch die Pyrenäen von Spanien getrennt ist, eine konsolidierte Schafrasse, die offenbar durch wiederholtes Kreuzen des ursprünglichen Landschafes mit über die Grenze geschmuggelten Merinoböcken entstanden war. Dieselbe zeichnete sich durch einen hohen Grad der Veredlung aus und Daubenton versicherte, dass aus der Wolle der Roussillon'schen Tiere sich ebenso gute und feine Tücher fertigen lassen, als aus Wolle von Schafen rein spanischer Abkunft.

Die Heimreise mit der im Ganzen 110 Stück starken Herde ging durch Südfrankreich und Savoyen, über Genf, Schaffhausen und Tuttlingen. Schon unterwegs wurden sowohl die spanischen als Roussillon'schen Mutterschafe von spanischen Böcken gedeckt und fingen kurz nach ihrer Ankunft in Württemberg im September 1786 an zu lammen. Im ganzen kamen hier noch 104 Tiere (und zwar 73 Böcke und sämtliche angekaufte Mutterschafe) wohlbehalten an. Nur 6 Böcke waren auf der langen und beschwerlichen Reise zu Grunde gegangen. Den Rest des Herbstes verbrachte die Herde auf den Weiden bei Münsingen, um dann bei Beginn des Winters in Ebersberg bei Backnang aufgestellt zu werden. Im Frühjahr 1787 konnte an den Herzog, der sich für die Ankömmlinge in hohem Grade interessierte, berichtet werden, dass die Herde sich um 16 Stück vermehrt und die Tiere nicht nur das Winterfutter*) angenommen, sondern sich auch ganz gut dabei gehalten haben. Bei der ersten Schur lieferten die Spanier durchschnittlich 7,3 Pfund (alt württemb. Gewicht) ungewaschen und 4,2 Pfund gewaschene Wolle, die Tiere aus Roussillon durchschnittlich nur resp. 6,5 und 3,0 Pfund. Ausserdem war die Wolle der Spanier entschieden edler, so dass der Wert eines Zentners ersten Sortiments von denselben auf 130 fl. und die erste Auslese der von den Roussillon'schen Tieren gelieferten Wolle auf 110 fl. pr. Ztr. geschätzt wurde.

Nun stiess man aber auf eine neue unerwartete Schwierigkeit. In Württemberg bestand damals noch gar keine Nachfrage nach so feiner Wolle. Bei der öffentlichen Versteigerung derselben erschien daher kein

---

und Körper ist gegen die Württembergischen dicker, oder wie man allgemein sagt vierschreitiger, besonders sind unter den angekauften Stären 4 Stück, welche Wolle bis auf die Klauen haben und deren Kopf mit Wolle bewachsen ist, so dass solche ungeschoren die Gestalt kleiner Bären gehabt haben."

*) Diese Tiere erhielten in Württemberg zum ersten Mal in ihrem Leben Dürrfutter, da in Spanien die Schafe das ganze Jahr über auf der Weide ernährt wurden.

einziger Liebhaber und so blieb nichts übrig, als dieselbe zu ermässigten Preisen an die Tuchfabrik des herzoglichen Arbeitshauses in Ludwigsburg abzugeben.

Nachdem man in Württemberg in erster Linie dafür Sorge getragen, eine reine Stammherde zu gründen, in der sowohl die rein spanischen als auch die aus der Paarung von Roussillon-Schafen mit spanischen Original-Böcken hervorgegangenen weiblichen Tiere durch die edelsten spanischen Böcke gedeckt wurden, war man jetzt darauf bedacht, möglichst rasch die Landschäfereien zu veredeln. Zu diesem Ende wurden schon im Herbst 1786 diejenigen Böcke, welche nicht für die Stammherde benötigt wurden, leihweise an Private abgegeben unter der Bedingung, dass die aus der Kreuzung derselben mit Landschafen hervorgegangenen Zibenlämmer an die herzogliche Verwaltung für einen vorher bestimmten Preis ($7^1/_2$—8 fl. per Stück) verkauft werden mussten. So erhielt man schon im zweiten Jahr von den 605 durch herrschaftliche Böcke gedeckten Landschafen eine bedeutende Zahl weiblicher Mestizen, oder wie man sie in Württemberg von Anfang an nannte, Bastarde, die dann wieder mit reinspanischen Widdern gepaart wurden.*)

Anfangs waren es in Württemberg trotz der althergebrachten Liebhaberei für Schafzucht, sowie der Geeignetheit des Landes und seiner wirtschaftlichen Einrichtungen für die Produktion besserer Wolle doch nur wenige intelligente grössere Landwirte, die sich für die „Seidenhämmel"

*) Wenn, wie aus Vorstehendem hervorgeht, es der württembergischen Regierung gelungen ist, mit verhältnismässig sehr geringen Opfern die Einführung von Originalmerinoschafen zu ermöglichen und eine Stammherde zu gründen, welche das Material zur Verbesserung des Landschlages lieferte, so gereicht das den damit betrauten Männern um so mehr zur Ehre, als die Einführung der Merinos in anderen Ländern zu jener Zeit von weit weniger günstigem Erfolg begleitet war. So kam ebenfalls im Jahr 1786 ein auf Befehl Friedrichs des Grossen aus Spanien angekaufter Transport von 100 Böcken und 200 Mutterschafen in Berlin an. Allein ein nicht unerheblicher Teil der mit grossen Kosten erworbenen Tiere krepierte schon hier an der Räude und andern Krankheiten. Die übrigen wurden, ohne dass man daran dachte, aus denselben in erster Linie eine K. Stammschaferei zu gründen, an einzelne Besitzer und Domänenpächter in der Mark verteilt. Man hoffte auf diese Weise am raschesten die Schafzucht des Landes zu verbessern. Allein, da man den einzelnen, den Herden grobwolliger Schafe beigesellten Merinos nicht die notwendige bessere Pflege angedeihen lassen konnte, auch niemand da war, der über die Lebensweise derselben in ihrer Heimat, ihre Ansprüche etc. Auskunft geben konnte, so gingen fast sämtliche importierten Tiere zu Grunde, ohne in irgendwie bemerkenswerter Weise die preussischen Herden verbessert zu haben. Conf. Lasteyrie, Geschichte der Einführung der feinwolligen spanischen Schafe, Leipzig 1804, und Bohm, Schafzucht und Wollkunde, Berlin 1878, II. T., S. 685 ff.

interessierten und die Veredlung ihrer Herden durch dieselben anstrebten. Die gewöhnlichen Schafhalter konnten an der kleinen und unansehnlichen, nur geringes Schlachtgewicht und weniger feinfaseriges Fleisch liefernden Rasse keinen Gefallen finden. Manche mögen auch von der Einführung derselben durch die unliebsamen Erfahrungen derjenigen abgehalten worden sein, welche von den Merinos gleich grosse Pförchfähigkeit, wie sie die Landschafe besitzen, erwartet hatten und diese Voraussetzung nicht bestätigt fanden. Bald aber schwand diese anfängliche Abneigung. Als die Kreuzungslämmer zweiter Generation die spanischen Schafe an Grösse und Schwere überragten, dazu ein auffallend grosses Schurgewicht und eine Wollqualität lieferten, für die die Tuchmacher einen um 50—100% höheren Preis bezahlten als für die Landwolle, stieg mehr und mehr das Interesse an den spanischen Schafen und die Nachfrage nach Böcken dieser Rasse. Im Jahr 1796 gab es schon 20 Schäfereibesitzer in Württemberg, welche sich auf die Zucht spanischer Schafe verlegten und war die Zahl der veredelten Tiere im Lande auf 4—5000 angewachsen. Damals wurde für

1 Zentner spanischer Wolle ca. 125 fl.
1 „ Bastardwolle ca. 100 „
1 „ Landwolle ca. 50 „

bezahlt. Auch die herrschaftliche Stammherde vermehrte sich rasch. Sie bestand, als ihr im Sommer 1797 Justingen für die Zukunft als ständiger Aufenthaltsort zur Sommerweide angewiesen wurde, schon aus 962 Stück und soll über 73 Zentner edle Wolle geliefert haben.

Nun folgten freilich Zeiten, welche der Zucht des Edelschafes in Württemberg nicht günstig sein konnten. In den Kriegsjahren im Anfang dieses Jahrhunderts war man mehrmals genötigt, die Stammherde zu flüchten, damit sie nicht den französischen Plünderern in die Hände fiel. Als aber der gefürchtete General Moreau, dessen siegreiches Heer längere Zeit den grössten Teil Württembergs besetzt hielt, den Wunsch aussprach, eine Partie Schafe von der Justinger Herde käuflich zu erwerben, fand es der ständische Ausschuss zweckmässig, dem General eine kleine auserlesene Herde, bestehend aus 26 Mutterschafen und 6 Böcken zu verehren. Dieser Stamm, der durch württembergische Schäfer nach Strassburg gebracht wurde, lieferte nach Lasteyrie*) das Material zur Bildung der Stammschäferei in Sulz, welche der Ackerbaugesellschaft zu Strassburg gehörte.

---

*) Conf. Lasteyrie, Geschichte der Einführung der spanischen Schafe, aus dem Französischen übersetzt von Friedrich, Herzog zu Schleswig-Holstein-Beck. Leipzig 1804.

Wohl hauptsächlich durch die fortgesetzte Verleihung von herrschaftlichen Böcken, sodann aber auch durch den jährlichen Verkauf von Brackvieh aus der Justinger Landes- und Stammschäferei vermehrte sich rasch die Zahl der rein spanischen und durch wiederholte Benutzung spanischer Böcke höher veredelten Schafe insbesondere auf der schwäbischen Alb. Auf dem zerklüfteten Kalkgebirge, durch welches das Regenwasser rasch in die Tiefe versinkt und wo der Graswuchs zwar spärlich, die Futterpflanzen aber durch grössere Nahrhaftigkeit sich auszeichnen, waren auch die Verhältnisse für das Merinoschaf und die mehr den Merinocharakter besitzenden Kreuzungsprodukte wie geschaffen. Im Unterlande dagegen zog man die weniger veredelten, mehr und gröbere Wolle tragenden mastfähigeren „Rauhbastarde", wie man sie im Gegensatz zu den höher veredelten „Feinbastarden" nannte, vor. Da die württembergische Merinozucht schon damals sich eines bedeutenden Rufes erfreute und die Nachfrage von Seiten der inländischen Tuchmacher nach feiner Wolle mit jedem Jahre zunahm, auch auswärtige, besonders niederländische Tuchfabriken ihren Bedarf an Wolle in Württemberg zu decken anfingen und den Zentner Wolle bis zu 200 fl. bezahlten, glaubte Herzog Friedrich II. dem damals ausnehmend hohe Reinerträge abwerfenden Edelschafe dadurch, dass er im Jahr 1802 in Eglosheim und Kornwestheim zwei weitere Musterschäfereien anlegte, auch im württembergischen Unterlande raschere Verbreitung verschaffen zu sollen.

Die Züchtung der herzoglichen Stammherde wurde anfänglich in ähnlicher Weise betrieben, wie sie von dem Kammerrat Wider persönlich in Spanien kennen gelernt worden war. Das heutzutage in allen sorgfältig gezüchteten Herden eingeführte Bezeichnen (Nummerieren) der einzelnen Tiere aber, die individuelle Auswahl bei der Paarung (den Sprung aus der Hand), Zuchtregister etc., das alles kannte man damals noch nicht. Dazu kam, dass man von der anfänglich sehr geringen Zahl reinblütiger Mutterschafe mit Rücksicht auf die angestrebte möglichst rasche Vermehrung des Stammes fast ausschliesslich nur Alters halber, nicht aber wegen Wollfehlern brackte und dadurch Fehler, die anfangs einzelnen Individuen eigentümlich waren, bald auf den grössten Teil der Herde übertrug: so war es natürlich, dass die Veredlung der Herde bedenkliche Rückschritte machte und die Einnahmen aus der Stammschäferei sich von Jahr zu Jahr verminderten. Es erschien daher eine Blutauffrischung durchaus notwendig.

Um solche herbeizuführen, kaufte König Friedrich im Jahre 1814 von dem damaligen Landrat Böcking in Montjoie eine kleine Herde reiner Merinos. Diese Tiere erreichten aber weder in Bezug auf Schurgewicht noch

Körpergrösse und Constitution den Justinger Stamm, brachten ausserdem die bis zu jener Zeit in Württemberg unbekannte Klauenseuche mit, wodurch grosse Verluste entstanden. Ein Teil der aus Montjoie bezogenen Tiere wurde zur Bildung einer weiteren K. Privatschäferei in Monrepos bei Ludwigsburg verwendet, der Rest aber der Justinger Stammschäferei einverleibt.

Da in den darauffolgenden Jahren die Königlichen Stammschäfereien nur geringe Erträge abwarfen, mehrte sich die Zahl derjenigen, welche behaupteten, der ursprüngliche Zweck dieser Institute, die Merinozucht in Württemberg einzuführen, könne als erreicht angesehen werden und die denselben nunmehr noch zufallende Aufgabe, den Schafzüchtern bequeme Gelegenheit zur Erwerbung vorzüglicher Zuchttiere zu geben, erheische nicht notwendig das Halten einer so grossen Anzahl Schafe. Demgemäs ordnete das Finanzministerium an, aus allen Stammherden die feinwolligsten und edelsten Tiere auszusuchen und der K. Stamm-Schäferei in Justingen zu übergeben; die übrigen Stammschäfereien aber sollten aufgelöst und die Schafbestände derselben im Sommer 1817 verkauft werden.

Der Verkauf fiel über alles Erwarten günstig aus, indem sehr hohe Preise für diese ausrangierten Tiere bezahlt wurden. Dass aber wirklich gutes Zuchtmaterial in Justingen zurückbehalten worden ist, beweist das kompetente Urteil von Albrecht Thär, der im Jahr 1819 sich dahin aussprach, dass die württembergische Stammschäferei den eingesandten Wollproben zufolge „vorzüglich“ sei.

Vom Regierungsantritt des Königs Wilhelm an wurde der Landesschäferei wieder grösseres Interesse zugewandt. Nachdem die im Frühjahr 1818 in Denkendorf neu gegründete landwirtschaftliche Lehranstalt im Herbste desselben Jahres nach Hohenheim verlegt und auch der Rest der anfangs einzeln verpachteten Grundstücke der Domäne Hohenheim von der Anstalt in Selbstbewirtschaftung genommen war, wurde die Verwaltung der Landesschäferei im Jahr 1822 dem Institut Hohenheim anvertraut.*) Dadurch sollte nicht nur den Zöglingen der Hohenheimer Lehranstalt Gelegenheit gegeben werden, die Zucht feiner Schafe praktisch zu erlernen, sondern es sollte auch durch sorgfältig angestellte Versuche die

*) Zur Zeit der Übergabe bestand der Justinger Stamm aus 1018 Köpfen. Anfangs war die Herde übrigens nur über den Winter in Hohenheim und verbrachte den Sommer auf der Justinger Albweide, welch letztere jedoch im Jahr 1829 gegen eine jährliche Entschädigung von 1000 fl. abgelöst wurde. Von dieser Zeit an musste die Hohenheimer Gutswirtschaft auch die Sommerweide für die Schafe beschaffen; um dies zu ermöglichen, erschien es notwendig, die Herde von 1600 auf 1000 Stück zu reduzieren.

für die Verhältnisse des Landes sich am besten eignende Art der Ernährung, Haltung und Pflege der Tiere, der Behandlung der Wolle etc. ermittelt und zur Kenntnis der Schafzüchter gebracht werden, und endlich sollte die der Anstalt anvertraute Herde weiter veredelt und aus derselben geeignetes Material zur Verbesserung der Schafherden des Landes zu mässigen Preisen abgegeben werden.

Um die Vervollkommnung der Landesstammschäferei zu beschleunigen, wurden von der Zeit des Übergangs derselben auf die Anstalt Hohenheim bis zum Jahr 1826 mehreremale reinblütige und edle Tiere der Elektoral-Zuchtrichtung, im Ganzen 90 Stück (83 Schafe und 7 Böcke) aus den sächsischen Schäfereien in Machern,*) Lohmen und Lauska erworben. Hieraus wurde der Hohenheimer Elektoral- oder Sachsenstamm gebildet, welcher im Jahr 1846 durch zwei vorzügliche Böcke und 4 Mutterschafe, die aus Liptin (Oberschlesien) bezogen wurden, eine Blutauffrischung erfuhr. Ferner erlangte dadurch, dass die sächsischen Elektoralböcke nicht nur mit den aus Sachsen importierten, sondern auch vom Jahr 1824 an mit den feinsten und kurzwolligsten Justinger Schafen gepaart wurden, dieser Teil der Justinger Stammherde solch' hohen Grad der Veredlung, dass im Jahr 1850 eine Verschmelzung desselben mit dem Elektoralstamm erfolgen konnte. Die vereinigte Electoral-Justinger-Mutterherde bestand damals aus 224 Köpfen und die wenigen heute in Hohenheim noch vorhandenen reinblütigen, kleinen sogenannten Sachsen bilden den letzten Rest des einst so berühmten und auf die Hebung der württembergischen Schafzucht so einflussreichen Hohenheimer Sachsenstammes.

Während als Züchtungsziel für diese Elektoralherde stets die Erzeugung einer Tuchwolle von höchster Feinheit, Geschmeidigkeit und Sanftheit bezeichnet wurde, erwarb im Jahr 1825 der damalige Ökonomierat (spätere Direktor) Pabst einen kleinen Stamm Rambouillets, bestehend aus 4 Böcken und 8 Mutterschafen,**) bei denen grosser und schwerer Körper mit Mastfähigkeit und Wollreichtum in vorteilhaftester Weise vereinigt waren. Aus diesen wenigen Tieren mit Prima- und Elektawolle und den reich- und langwolligsten ehemaligen Justingern wurde ein Kammwollstamm gebildet, der bis zum Jahr 1843 ohne Beimischung fremden Blutes rein fortgezüchtet wurde, und dann während einer Reihe von Jahren durch

*) Auch Thaer hat das Zuchtmaterial zu der in Möglin neu zu gründenden Stammschäferei in Machern angekauft und den Tieren dieser Herde wegen ihrer vorzüglichen Eigenschaften stets das höchste Lob gespendet.

**) Volz, Beiträge zur Geschichte der Schafzucht S. 98.

einen aus der Herde des Grafen Schwerin zu Wolfshagen (Uckermark) bezogenen Kammwollbock mit langem, schlichtem, glänzendem Haar gepaart wurde. Die Erziehung eines Kammwollstammes zu jener Zeit legt das beste Zeugnis ab von dem klarem Blick der Züchter der Hohenheimer Stammschäferei. Sobald gegen Ende der zwanziger Jahre ein Abnehmen der Nachfrage nach hochedler Wolle sich bemerkbar machte, fasste man hier auch schon die Möglicheit einer weiteren Preisverschiebung *) in's Auge und arbeitete darauf hin, Tiere heranzuziehen, welche sich vor den alten Justingern durch grössere und besser bewachsene Körper auszeichneten und eine längere, gleichwohl aber edle, kräftige und weiche Wolle lieferten. Bei dem Streben, dieses neue Züchtungsziel zu erreichen, verfiel man aber nicht, wie so viele andere Züchter in jener und späterer Zeit — und es muss das besonders betont werden — in den Fehler, Masse um jeden Preis erzielen zu wollen und daher Tiere jenes Negrettitypus zu kultiviren, die mit einem Hautfaltengewirr überladen waren, für deren mit pechartigem Fettschweiss durchsetzte Wolle sich bald kein Käufer mehr finden wollte und bei welchen namentlich Schwerfütterigkeit in hohem Grade ausgebildet war. Als daher in den darauffolgenden Jahrzenten der Geschmack des Publikums, sowie die Tuchfabrikation, die Anforderungen des Handels und infolge dessen auch die Preise der Wolle und des Fleisches zu Ungunsten des hochedlen Elektorales sich änderten, wodurch die einseitigen Hochzüchter in Schlesien und Sachsen in die grösste Aufregung gerieten, war Hohenheim auf diese Umwälzungen gefasst, denn es besass bereits einen Kammwollstamm, der den neuen Verhältnissen vollständig entsprach, und war somit in der Lage, geeignetes, zeitgemässes und gesuchtes Zuchtmaterial an die Züchter im Lande abzugeben.

Endlich wurde ein kleiner Bruchteil der Justinger Herde mit langwolligen und durch Mastfähigkeit sich auszeichnenden New-Leicester-Böcken**) gekreuzt und dadurch, dass die Kreuzungsprodukte unter sich rein weiter gezüchtet wurden, ein dritter Stamm, der Englisch-Merino- oder Fleisch-Kammwollstamm erzielt. Die demselben angehörigen Tiere

*) In Sachsen wurde noch im Jahr 1825 für hochedle Wolle bis 400 fl. per Zentner bezahlt, während der Zentner gewöhnliche Landwolle damals nur 60—80 fl. kostete.

**) Der Versuch, einen reinen Disley-Stamm in Hohenheim zu züchten, gelang nicht, da die an steten Weidegang gewöhnten, einseitig auf Mastfähigkeit gezüchteten englischen Tiere unser Klima nicht ertrugen und bei längerem Aufenthalt in dumpfen Stallungen Lungenleiden sich einstellten, an denen die meisten Tiere zu Grunde gingen. Dagegen gewöhnten sich die aus ihnen und acclimatisierten Merinos hervorgegangenen Mestizen sehr gut an die in Württemberg übliche rauhere Haltung.

zeichneten sich durch breiten und tiefen, tonnenförmigen Rumpf aus, befriedigten in Bezug auf Marsch- und Pförchfähigkeit und lieferten schöne glänzende Wolle. Da es letzterer aber an Weichheit und Treue fehlte und auch das Schurgewicht in keinem richtigen Verhältnis zu der Grösse des Körpers stand, so verzichtete man später darauf, den Stamm rein weiter zu züchten.

Um aber auch den Anforderungen derjenigen Schäfereien im Lande, welche nur rauhes und wetterhartes Vieh halten können, Rechnung zu tragen, wurde durch Ankauf von Tieren grösserer bäuerlicher Schafzüchter in den Jahren 1854/55 ein Stamm gröberer Bastardschafe für Hohenheim erworben und zum Decken derselben ein bei Gelegenheit der Pariser Ausstellung im Jahre 1856 von Chateau-Renard angekaufter, sehr grosser und wollreicher Bock von Rambouillet-Blut — offenbar ein métis-merino — benutzt.*)

Wenn ich anfangs erwähnte, dass die württembergische Schafzucht sich stets der besonderen Aufmerksamkeit und Sorgfalt der Regenten des Landes zu erfreuen hatte, so ist es Pflicht, der vielseitigen und erfolgreichen, auf Hebung der Schafzucht gerichteten Bemühungen ganz besonders eines württembergischen Fürsten hier Erwähnung zu thun, der bei festlicher Gelegenheit in Hohenheim „Die Landwirtschaft als Grundlage aller Wohlfahrt und die Förderung derselben als erste Regentenpflicht" bezeichnet hatte, des Gründers und eifrigen Förderers der Akademie Hohenheim, des höchstseligen Königs Wilhelm. Welche Resultate dieser „König der Landwirte", wie ihn seine Zeitgenossen häufig nannten, auf dem Gebiete der Pferde- und Rinderzucht erzielt hat, ist allbekannt; ich will hier nur darauf hinweisen, dass derselbe auch auf seinen Privatschäfereien ebenso kostspielige als interessante Versuche mit Tieren der verschiedenartigsten Schafrassen anstellen liess, in uneigennützigster Weise geeignete Zuchttiere von denjenigen Rassen, die sich bewährt hatten, den württembergischen Schafzüchtern zugänglich gemacht und dadurch auch ganz wesentlich zur Verbesserung der Schafzucht im Lande beigetragen hat.

In dem gleichen Jahre, in dem die Landesschäferei nach Hohenheim verlegt wurde, begründete König Wilhelm auf der Achalm bei Reut-

*) Da man in Hohenheim verschiedene Stämme neben einander züchtete und verschiedene Zuchtrichtungen verfolgte, führte man schon frühzeitig Stammregister und nummerierte alle einzelnen Tiere, um jedem Muttertier den geeigneten Bock zuteilen und die Nachkommen genau beobachten zu können. Diesem Umstande sowie überhaupt der Sorgfalt und Sachkenntnis bei der Züchtung ist es hauptsächlich zu danken, dass es gelang, der Aufgabe, den Schäfereien des Landes geeignetes Zuchtmaterial zu liefern, gerecht zu werden.

lingen eine Privatschäferei, deren Hauptaufgabe es sein sollte, kurze, zur Fabrikation wertvollerer Tücher geeignete, hochfeine Wolle zu erzielen. Zu diesem Zweck wurden in den Jahren 1822/4 im ganzen 100 Mutterschafe und 12 Böcke aus der damals sehr berühmten und besonders von A. Thaer warm empfohlenen Merino-Vollblutzucht zu Naz bei Genf, in den Jahren 1825/26 25 Mutterschafe und 9 Böcke aus den edlen sächsischen Herden Lohmen und Machern, endlich 1826/9 26 Schafe und 3 Böcke von Elsner zu Reinsdorf in Schlesien bezogen, und unter steter Berücksichtigung des vorgesteckten Züchtungszieles sorgfältig weitergezüchtet.

Im Jahr 1830 wurde sodann die Königliche Schäferei auf der Meierei Seegut (Monrepos) bei Ludwigsburg bedeutend vergrössert. Hier wollte man im Gegensatz zu der für die Züchtung der Vollblutherde auf der Achalm gegebenen Direktive einen Stamm heranbilden, der längere, etwas gröbere, aber doch noch weiche, zur Fabrikation von Mitteltuch und Kammgarn geeignete Wolle liefern und bedeutendes Schurgewicht mit Mast-, Marsch- und Pförchfähigkeit vereinigen sollte. Um zu ermitteln, welche Rassen sich für diese verschiedenen Nutzungen am besten eignen, wurden auf Befehl des Königs in den Jahren 1830—40 mit einer Anzahl verschiedener grossleibiger Rassen*) Versuche angestellt, die zu dem Resultat führten, dass die verlangten Eigenschaften am ehesten in sich vereinigen, einerseits die Kreuzungsprodukte des deutschen Schafes mit Cotswolds und andererseits die der langwolligen Merinos mit New-Leicestern. Im Jahr 1848 wurde endlich in Seegut ein zweiter Kammwollstamm aus den grössten und langwolligsten Merinos der Achalmer Herde gegründet und mit Böcken aus der Herde des Grafen Schwerin, welche auch das Material zur Bildung des Hohenheimer Kammwollstammes geliefert hatte, gepaart.**)

---

*) In den genannten 10 Jahren wurden auf dem Seegut in Herden von je 12 bis 40 Köpfen gehalten: 1. das deutsche Schaf, 2. das Milchschaf aus Friesland, 3. das Zackelschaf aus Ungarn, 4. das Zackelschaf aus der Walachei, 5. das Bergamasker Wanderschaf aus Oberitalien, 6. das Disley- oder New-Leicester-Schaf, 7. das Cotswold Schaf und 8. das Southdown-Schaf. Die drei letzteren Stämme waren direkt aus England bezogen worden. conf. Die Gestüte und Meiereien Sr. Majestät des Königs Wilhelm von Württemberg von J. von Hügel und F. G. Schmidt, Stuttgart 1861.

**) Im Jahr 1865 wurden nach einer Mitteilung des Herrn Hofdomänenrat Kübel in Stuttgart der Schweriner und Englisch-Merinostamm in Monrepos vereinigt; im Jahr 1870 kam die Monrepos-Herde nach Achalm und wurde mit dem dortigen Stamm vereinigt, endlich im Jahr 1880 die vereinigte Herde durch einen Hohenheimer Bastardbock gekreuzt, um zu höherem Schur- und Körpergewicht zu gelangen.

Aber damit nicht zufrieden, teilte König Wilhelm vom Jahr 1823 an edle Zuchtwidder, für welche man in jener Zeit sogar Preise bis 500 und 1000 fl. bezahlte, zu verschiedenen Malen an hervorragende württembergische Schafzüchter unentgeltlich aus mit der alleinigen Bedingung, dass die Empfänger derselben sich verpflichteten, geordnete Stammregister zu führen und von der Nachzucht einen Jährlingsbock an einen strebsamen Züchter im Lande abzugeben.

Dem Beispiel des Königs und des Staates waren auch einige grössere Schäfereibesitzer in Württemberg nachgefolgt und hatten Zuchttiere aus rennomierten Herden des Auslandes erworben. So bezog Freiherr v. Cotta mehrere Jahre nach einander Elektorals aus Machern und einen Stamm Rambouillets aus der berühmten Herde von Tessier, General-Inspektor der französischen Schäfereien in Jssy bei Versailles und stellte jene auf seinem Gute Dotternhausen, diese auf dem Hipfelhof auf. Die Fürstin Colloredo in Sindlingen erhielt aus der Schäferei des Grafen Festeticz in Ungarn einen Stamm Negretti, in welchem später auch Elektoralblut verwendet wurde. Ebenso kamen in den Jahren 1826/7 Stämme aus Sachsen auf die Güter des Freiherrn v. König nach Mauern bei Böblingen, des Geheimrats v. Körner nach Schnaitberg, des Barons v. Tessin nach Hochdorf, und endlich Elektorals aus Thüringen durch Freiherrn v. Wächter nach Lautenbach.*)

Dass bei solch allseitig regem Streben und unter den dasselbe in so hohem Grade begünstigenden natürlichen Verhältnissen des Landes die Zahl sowohl der reinblütigen Merinos als insbesondere der Bastardschafe rasch zunahm und die Landschafe mehr und mehr verdrängt wurden, darf nicht wundern. Aus der Zusammenstellung der in

---

Der Wollertrag aus den verschiedenen Herden je im Durchschnitt von 3 Jahren stellte sich folgendermassen (excl. Wollertrag der Lämmer):

Es lieferten:	in den Jahren.	per Stück Wolle Pfund	Preis von einem Centner Wolle Mark	Geldwert der Wolle von 1 Stück Mark
1. der reine Merinostamm auf der Achalm	1866/8.	1,88.	300.	5,55.
2. der Englisch-Merinos Schweriner Stamm in Monrepos	1866/8.	2,96.	245.	7,25.
3. Beide Stämme vereinigt auf der Achalm	1876/8.	2,42.	233.	5,63.
4. Vermischt mit dem Hohenheimer Bastardbock	1883/5.	2,83.	202.	5,69.

*) conf. Pistorius, Beiträge.

Württemberg vorgenommenen Schafzählungen*) geht denn auch hervor, dass abgesehen von kleineren, wohl durch die Eigentümlichkeit des betreffenden Jahrgangs bedingten Schwankungen die Zahl der spanischen Schafe bis zum Jahr 1840 ziemlich regelmässig zu- und seitdem ebenso abgenommen hat, dass das Bastardschaf von 1810 bis zur letzten Zählung im Jahr 1883 an Verbreitung gewonnen, wie das Landschaf in dieser Zeit an Terrain verloren hat. Diese Zahlen weisen aber auch darauf hin, dass der Einfluss der Merinos sich in Württemberg in ganz anderer Weise geltend gemacht hat, als in andern Ländern insbesondere als in den mittel- und norddeutschen Staaten. Schliesslich ergibt sich aber auch, dass die Zahl der Schafe in Württemberg seit 1870 im Rückgange begriffen ist.

Nicht nur hat die württembergische Regierung mit den geringsten

---

*) Es waren Schafe in Württemberg vorhanden nach Tausenden angegeben:

1810	58	spanische	Schafe,	105	Bastarde,	358	Landschafe,	zus. 521.
1820	75	„	„	136	„	389	„	„ 600.
1830	102	„	„	289	„	190	„	„ 581.
1840	135	„	„	366	„	175	„	„ 676.
1851	52	„	„	310	„	96	„	„ 458.
1861	70	„	„	520	„	93	„	„ 683.
1873	22	„	„	435	„	120	„	„ 577.
1883	4	„	„	444	„	102	„	„ 550.

Es sind jedoch in den Jahren 1873 und 1883 offenbar Rauhbastarde, die man in einzelnen Gegenden des Landes vielfach auch als Württembergische Landschafe bezeichnet, letzterer Kategorie zugezählt worden, so dass die betreffenden Zahlen mit der Thatsache, dass die Zahl der Landschafe stets abgenommen hat, nicht ganz übereinzustimmen scheinen.

Die im Jahre 1883 als spanisch bezeichneten ca. 4000 Schafe gehörten ausserdem K. Institut Hohenheim, der K. Domäne Achalm, der K. Meierei Rosenstein und dem Herrn Grafen von Rechberg und Rotenlöwen in Donzdorf an.

Wie begründet das Einstellen resp. die Einschränkung der Zucht des Edelschafes ist, geht aus der Vergleichung der Preise für hochedle Wolle, welche besonders in den letzten Jahren stärker, als die für mittelfeine (sog. Feinbastard-) Wolle gefallen sind, deutlich hervor.

Das Institut Hohenheim erlöste für Wolle

	des Elektoralstammes Mark	des Bastardstammes Mark
per Ctr. im Jahr 1880	220	195
1881	220	198
1882	210	205
1883	205	192
1884	185	174
1885	167,5	155
1886	165	157

Mitteln die erste Einführung der Merinos ermöglicht, sondern auch dadurch, dass sie für praktische Ausbildung der Schäfer und für Gründung einer staatlichen Stammherde Sorge trug, der neuen Zuchtrichtung von Anfang an eine feste und gesicherte Unterlage geschaffen. Wohl wurden auch in andern Gegenden Deutschlands, wie insbesondere in Sachsen und Preussen, nachdem die ersten kostspieligen Versuche, Merinos einzuführen, mehr oder weniger missglückt waren, von einzelnen Grossgrundbesitzern Merinostammschäfereien eingerichtet, die allmählich nicht nur bedeutende Ausdehnung erlangten, sondern auch Züchtungsprodukte lieferten, welche die ursprünglich aus Spanien eingeführten Merinos in Bezug auf Körperformen ebenso wie auf Menge und Adel der Wolle weit übertrafen; aber abgesehen von solchen Hochzuchten wollte die weitaus grösste Zahl der bäuerlichen Schäfereibesitzer in jenen Ländern von einer Verfeinerung der Wolle absolut nichts wissen, so dass man wohl sagen darf, dass dort die auf den grossen Gütern so sehr gepflegte Merinozucht fast keinen Einfluss auf die bäuerlichen Herden ausgeübt hat.*)

Ganz anders in Württemberg. Hier ist durch die wiederholte Kreuzung der Landschafe mit Merinos und die späterhin fortgesetzte Paarung der dadurch erzielten Kreuzungsprodukte untereinander eine konsolidierte Fleischkammwollschafrasse entstanden, die sich zwar in einem Teil des Landes etwas mehr durch Fein- oder Reichwolligkeit, in anderen Teilen dagegen mehr durch Mastfähigkeit und grössere Frühreife auszeichnet, jedoch gleichmässig über das ganze Gebiet des Königreichs verbreitet ist und die anderen Rassen nahezu vollständig verdrängt hat. Mit vollem Recht spricht man daher von einer württembergischen Schafrasse, die bezüglich ihres Zuchtwertes hinter anderen neuen Rassen keineswegs zurüchsteht und namentlich für unsere eigenartigen wirtschaftlichen Verhältnisse besonders gut passt. Die Schafzucht bildet hier, wie früher erwähnt, durchaus nicht immer wie fast überall anderwärts ein Glied des landwirtschaftlichen Betriebes. Sie findet sich zwar stets auf den wenigen grösseren Gütern, wo man den Tieren das ganze Jahr über gleichmässige Ernährung und dasjenige Mass von Sorgfalt an-

*) Ja sogar die Dienstleute und insbesondere die Schafknechte, welche kontraktlich Schafe (sogen. Hüllungsschafe) mit den herrschaftlichen (meist feinwolligen) Herden auszutreiben berechtigt sind, ziehen es vor, wie Verfasser während eines zwölfjährigen Aufenthalts in Westfalen sowie bei Bereisung des grössten Teils der Preussischen Provinzen und der kleineren Staaten Norddeutschlands gefunden hat und wie das auch Bohm (die Schafzucht nach ihrem jetzigen rationellen Standpunkt II. T. S. 605) bestätigt, sogenannte ruche d. h. grobwollige Schafe zu halten und dieselben nicht von den edlen Böcken des Herdenbesitzers, sondern von groben Böcken bäuerlicher Schafhalter decken zu lassen.

gedeihen lassen kann, welches edlere Rassen benötigen, liegt aber doch vorwiegend in der Hand von Schäfern, die keine Scholle eigenen Landes besitzen und genötigt sind, die Sommerweide auf der rauhen Alb und die Winterung in den tiefer gelegenen Teilen des Landes pachten zu müssen, wodurch die Wanderungen der Schafe im Herbste und Frühjahr notwendig werden. Das Schaf muss daher oft mühsam sein Futter sich suchen und ist hiebei während der wochenlangen Wanderungen und besonders im Pförch bei Tag und Nacht allen Unbilden der Witterung ausgesetzt; es muss, damit seine Haltung rentiert, ziemliches Schurgewicht und nicht zu grobe Wolle liefern und endlich, um auf dem Hauptmarkte für Süddeutschland, in Paris, als gute Schlachtware brauchbar zu sein, grossen Körper und saftiges Fleisch besitzen. —

Wenn im Jahre 1786 40 reinspanische Schafe in Württemberg ihren Einzug gehalten haben, wenn diese Zahl 50 Jahre später auf über 135000 gestiegen ist und jetzt innerhalb Württembergs allein noch in Hohenheim und hier lediglich zu Demonstrationszwecken ein kleines Stämmchen reiner Elektorals gehalten wird, so dürfen wir mit Recht sagen, die Merino-Vollblutzucht hat in Württemberg in dem Zeitraum eines Jahrhunderts alle Phasen ihrer Entwickelung durchlebt und nunmehr das Ende ihrer wirtschaftlichen Existenz erreicht. Wenn aber auch die Merino-Vollblutzucht in unserem engeren Vaterland sich ausgelebt hat, so bleibt ihr das Verdienst, die Veranlassung zur Entstehung unserer nun ebenfalls beinahe 100 Jahre alten und heute über $^1/_2$ Million Tiere umfassenden Bastardrasse gegeben zu haben, die ihrerseits den günstigsten und weitgehendsten Einfluss auf die Entwicklung unserer heimischen Landwirtschaft ausgeübt hat.

Untersuchung einiger Obstwein- (Most-) Sorten vom Jahrgang 1885 in Hohenheim.

Von Prof. Dr. **Behrend.**

Es ist eine allgemein bekannte Thatsache, dass in denjenigen Gegenden, in welchen eine so ausgedehnte Obstkultur herrscht, dass dieselbe einen nicht unbedeutenden Teil des Landwirtschaftsbetriebes bildet, das Obst nur zum Teil als solches verwertet werden kann, der Obstproduzent vielmehr auf die Bereitung von Obstwein (Obstmost, Most) angewiesen ist. Unter den hier in Frage kommenden Ländern nimmt Württemberg einen hervorragenden, wenn nicht den ersten Platz ein. Es ist allerdings schwierig, die Höhe der Produktion von Obstmost mit einiger Genauigkeit anzugeben, denn das statistische Material über dieses in ganz Südwestdeutschland beliebte und verbreitete Getränk ist äusserst dürftig; darüber besteht aber wohl kein Zweifel, dass in Württemberg der Konsum von Obstmost ein sehr bedeutender ist. Um so mehr muss es Wunder nehmen, dass ausgedehnte Untersuchungen über die Zusammensetzung des Obstmostes in verhältnismässig geringer Anzahl vorliegen; gegenüber der kaum übersehbaren Anzahl von veröffentlichten Weinanalysen tritt die Litteratur über Obstmost ganz zurück. Es entspricht dies keineswegs der Bedeutung eines so volkstümlichen Getränkes, wie es der Obstwein in den meisten obstreichen Gegenden ist.*) —

In dem sehr vollständigen Werk von König (Chemische Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. 2te Aufl. 1882. Berlin, bei Julius Springer) sind nur drei grössere Versuchsreihen über die Zusammensetzung von Obstweinen erwähnt: Arth. Hill Hassall (Food:

*) Es könnte zu Irrtümern führen, wollte man an dieser Stelle die Verdienste unerwähnt lassen, welche sich unter Anderen Hofrat Prof. Dr. Nessler in Carlsruhe um die rationelle Obstweinbereitung durch zahlreiche, hauptsächlich im Wochenblatte des Landwirtschaftlichen Vereins im Grossherzogtum Baden veröffentlichte kleinere und grössere Artikel erworben hat. Thatsache bleibt immerhin das Fehlen eines grossen, nach einheitlichem Plan zusammengetragenen statistischen, sowie chemisch-analytischen Zahlenmaterials, welches der Verfasser, zunächst unter Berücksichtigung der württembergischen Verhältnisse sich zu beschaffen gedenkt.

its adulterations and the methods of their detection. London 1876) untersuchte 12 Proben Äpfelwein aus einer Grafschaft Englands. Rousseau (Dictionnaire des altérations et falsifications des substances alimentaires par Chevalier et Baudrimont. Paris 1878) desgleichen 21 Proben aus der Bretagne, endlich wurden von Tuchschmidt (Programm der eidgenössischen polytechn. Schule in Zürich 1870/71) 30 Proben Äpfel- und Birnenwein aus drei Kantonen der Schweiz der chemischen Untersuchung unterworfen. Alle diese Analysen beziehen sich also auf Obstweine, die ausserhalb Deutschlands produziert wurden, von deutschen und speziell württembergischen Mostsorten existieren, soweit der Verf. nach der ihm zugänglichen einschlägigen Litteratur beurteilen konnte, nur vereinzelte und teilweise unvollständige Untersuchungen. Bei der Verschiedenheit in der Technik der Herstellung von Obstweinen in verschiedenen Ländern ist es schon an und für sich unzulässig, die etwa in England oder Frankreich gewonnenen Untersuchungsresultate ohne Weiteres auf deutsche oder speziell württembergische Obstweine zu übertragen; es besteht also eine Lücke in unseren Kenntnissen, die der Verfasser durch grössere, systematisch ausgeführte Versuchsreihen auszufüllen sich vorgenommen hat. Wenn der Verfasser sich heute schon dazu entschliesst, die Resultate einiger Versuche, die er nur als vorläufige betrachtet wissen möchte, zu veröffentlichen, so geschieht dies wesentlich in der Absicht, Plan und Zweck einer grösseren, durch eine Reihe von Jahren hindurch fortzuführenden Arbeit darzulegen, zu deren Vollendung er, wie nachzuweisen sein wird, der Mitwirkung der Obstweinproduzierenden Landwirte Württembergs nicht entraten kann. —

Im Wesentlichen sind es folgende Punkte, die durch die zu unternehmende Arbeit aufzuklären sein werden. Es wird sich zuerst die Frage erheben, ob die technische Durchführung der Mostbereitung überall in Württemberg eine rationelle genannt zu werden verdient. Diese Frage wird, wie dem Verfasser jetzt schon scheinen will, nicht unbedingt zu bejahen sein. Da ist zunächst die Behandlung des Obstes (es soll nur auf Äpfel und Birnen Rücksicht genommen werden) vor der Saftgewinnung, die Art und Weise der Ernte, der Zeitraum, welcher zwischen Ernte und Mostung verfliesst, zu berücksichtigen. Besonders wird zu untersuchen sein, inwieweit ein Waschen des Obstes vor der Zerkleinerung üblich und nützlich ist. Dem Verfasser ist es zweifellos, dass das Waschen des Obstes auf den Verlauf der Gärung von Einfluss sein muss, exakte Versuche hierüber fehlen aber, soweit es dem Verfasser bekannt ist. Die Zerkleinerungsvorrichtungen für das Obst, also Obstmühlen, Mahltröge und dergl. beeinflussen jedenfalls auch die Menge des erzielten Mostes; in sehr grob zerkleinertem Obst wird eine nicht unbedeutende Menge Saft nach dem Pressen

zurückbleiben, andererseits wird häufig vor zu weit getriebener Zerkleinerung gewarnt (vergl. Lucas, die Obstbenutzung 2. Aufl. S. 187); ein ganz feiner Obstbrei soll schwer auszupressen sein. Die hierzulande üblichen Mahlvorrichtungen werden daher auf ihre Zweckmässigkeit zu prüfen sein. Ein ähnliches gilt von den sehr verschiedenartigen im Gebrauche befindlichen Obstpressen.

Eine andere Frage würde lauten: wie weit ist es vorteilhaft und üblich, die einmal ausgepressten Obsttrester einer zweiten Mahlung und Pressung zu unterwerfen? Es wird leicht sein durch Ansammlung eines genügenden Zahlenmaterials zu entscheiden, ob ein wiederholtes Mahlen und Pressen unter allen Umständen zu empfehlen ist oder nicht.

Von nicht geringer Wichtigkeit scheint dem Verfasser ferner die Art und Weise, sowie die Menge des Wasserzusatzes bei der Mostbereitung zu sein. Es ist wohl denkbar, dass der Zusatz gewisser Mengen Wasser vor einer zweiten Pressung den in den unverletzten Zellen des Obstes zurückgebliebenen Saft durch Diffussion vollständiger gewinnen lässt, unbedingt erforderlich zur Herstellung eines guten Produktes dürfte jedoch der Wasserzusatz kaum sein, ja es ist dem Verfasser nach Erfahrungen, welche man im Brennereibetrieb gemacht hat, wahrscheinlich, dass die alkoholische Gärung in unverdünnten Obstsäften energischer verläuft und weniger durch Nebengärungen beeinträchtigt wird als in solchen, welche durch Wasserzusatz stark verdünnt sind. Ist aus ökonomischen Rücksichten eine Verdünnung angezeigt, so wird durch Versuche festzustellen sein, ob das Wasser besser vor oder nach der Gärung zugesetzt wird.

Die beiden Obstarten, welche hier in Betracht kommen, unterscheiden sich, wenn sie auch ähnlich in der chemischen Zusammensetzung sind, doch in ihrem Gehalt an einzelnen Bestandteilen, wie z. B. freie Säure und Gerbstoff; bei dem notorischen Einfluss dieser Substanzen auf die Gärung ist wohl anzunehmen, dass es für die Qualität des Produktes nicht gleichgültig ist, ob Äpfel und Birnen getrennt oder gemischt zur Mostung gelangen, die Erfahrungen der Praxis werden diese Frage leicht entscheiden.

Dem Praktiker ist es längst bekannt, dass unter den zahllosen kultivierten Äpfel- und Birnenarten einige vorzüglich, andere weniger geeignet zur Mostung sind, während wieder andere sich als fast untauglich zur Bereitung eines guten Obstweines erwiesen haben; es liegt in der Absicht des Verfassers auch dieser Frage durch Ausführung zahlreicher Probemostungen experimentell näher zu treten; vielleicht gelingt es einzelne weniger bekannte Arten den Produzenten im Lande als vorzüglich geeignet zur Kultur und Verarbeitung zu empfehlen.

Eine Arbeit, wie die vom Verfasser in Aussicht genommene, darf selbstverständlich nicht auf einen einzelnen Jahrgang beschränkt bleiben. Es ist zweifellos, dass ebenso wie der Weinstock in dem einen Jahre ein vorzügliches, in einem anderen dagegen ein minderwertiges Produkt liefert und auch bezüglich der Quantität das einemal einen grossen, das andere mal einen geringen Ertrag bringt, auch bei der Obstweinbereitung ganz ähnliche Verhältnisse obwalten; es könnte zu verhängnisvollen Irrtümern führen, wollte man die Resultate der Untersuchungen eines bestimmten Jahrganges ohne Weiteres verallgemeinern.

Die Witterung der einzelnen Jahre, besonders die Temperatur und die Regenmenge während der Sommermonate wird jedenfalls die Bildung von Säure und Zucker im Obst und damit die Qualität des Obstweines beeinflussen, ebenso wie es wahrscheinlich erscheint, dass dieselbe Obstsorte in verschiedenen Jahren je nach ihrem Vegetationszustand nach der Ernte auch quantitativ verschiedene Mengen Saft liefert. Nur wenn die Zusammensetzung der Obstweine eine Reihe von Jahren hindurch gleichmässig durch die chemische Analyse festgestellt wird, ist Aussicht vorhanden, dass Resultate erzielt werden, die für die Praxis von wirklichem Nutzen sind.

Endlich hat sich der Verfasser vorgenommen, die Frage der Haltbarkeit der Obstweine in den Bereich seiner Untersuchungen zu ziehen. Es wird sich hierbei z. B. darum handeln, zu ermitteln, in wie weit ein Unterschied bezüglich der Haltbarkeit von Äpfelwein und Birnenwein besteht und ob gewisse Äpfel- oder Birnensorten sich durch eine besondere Haltbarkeit ihres Gärungsproduktes auszeichnen. Dass das Waschen des Obstes vor der Mostung den Wein haltbarer macht, ist dem Verfasser ferner zum mindesten sehr wahrscheinlich; ebenso werden wohl die Moste der einzelnen Jahrgänge sich verschieden lange Zeit aufbewahren lassen, ohne an Wohlgeschmack einzubüssen; es muss der chemischen Analyse gelingen, festzustellen, welche Bestandteile des Obstsaftes, die je nach dem Reifezustand in grösseren oder geringeren Mengen vorhanden sein können, die Haltbarkeit des Obstweines fördern oder beeinträchtigen. Endlich ist die Frage zu beantworten: Wie stellt sich die Haltbarkeit von Obstwein, welcher unter sonst gleichen Bedingungen einerseits mit, andererseits ohne Wasserzusatz hergestellt wurde.

Sollen die in Vorstehendem entwickelten vielfachen Fragen mit einiger Vollständigkeit und Sicherheit beantwortet werden, so erscheint dem Verfasser hierzu die Ausführung zweier sich gegenseitig ergänzender aber getrennt nebeneinander laufender Arbeiten unbedingt erforderlich. Zunächst werden sorgfältig angestellte und kontrollierte Probemostungen in kleinerem Massstabe auszuführen sein. Zu diesen Versuchen eignet sich die Hohen-

heimer Gutswirtschaft mit ihrer ausgedehnten und rationell betriebenen Obstkultur von mehreren hundert Sorten ganz vorzüglich. Hier in Hohenheim wird es leicht sein einzelne Obstsorten getrennt von einander zu verarbeiten und in mittelgrossen Fässern der Gärung zu überlassen; die anzustellenden Ermittelungen werden sich zu beziehen haben auf die rationellste Art der Zerkleinerung und Pressung, auf den in jedem Jahre von den einzelnen Sorten thatsächlich erzielten quantitativen Ertrag, sowie auf die richtige Behandlung des gärenden Mostes im Keller. Die Säfte der Probemostungen sollen sowohl in unvergorenem Zustand als auch in verschiedenen Stadien der Gärung chemisch auf ihre Bestandteile untersucht werden. Zur Orientierung über die zweckmässigste Art der Versuchsanstellung, sowie über die einzuhaltenden analytischen Methoden wurde bereits im Herbst vorigen Jahres ein Vorversuch mit 5 Birnen- und 4 Äpfelsorten angestellt, über welchen weiter unten referiert ist. Von jedem Obstwein wird dann eine bestimmte Menge auf Flaschen abgezogen, welche das Material für eine von Zeit zu Zeit zu wiederholende Untersuchung auf die beim Lagern eintretenden Veränderungen, insbesondere auf die Haltbarkeit abgeben soll.

Geben die in Hohenheim auszuführenden Probemostungen Aussicht auf Resultate, welche in gewissem Sinne geeignet sind, als Grundlage für der Praxis zu erteilende Ratschläge zu dienen, so würde die zu unternehmende Arbeit dem Verfasser doch als einseitig und unvollständig erscheinen, wollte man nicht Erhebungen und Untersuchungen anstellen über die im Lande unter verschiedenen Verhältnissen übliche Art und Weise der Obstmostgewinnung. Der Verfasser ist der festen Überzeugung, dass, wenn sich auch vielleicht herausstellen kann, dass der Obstwein vielfach nicht ganz rationell bereitet wird, doch die Mitteilungen aus der Praxis ein grosses, beherzigenswertes Material liefern müssen für die geplante Abfassung einer „Anleitung für den rationellen Betrieb der Obstweinbereitung." In einem Lande wie Württemberg, in welchem der Obstmost in so grossem und ausgedehntem Massstabe bereitet wird, sind jedenfalls über die Technik der Mostgewinnung äusserst zahlreiche Erfahrungen gemacht worden, die aber zum Teil noch nicht Gemeingut geworden sind und daher der Sammlung, kritischen Sichtung und Veröffentlichung bedürfen. Ja, es ist dem Verfasser sogar zweifelhaft, ob die in Hohenheim gemachten Erfahrungen ohne Weiteres für die Verhältnisse von ganz Württemberg nutzbar gemacht werden dürfen. Jedenfalls wird es notwendig sein festzustellen, ob und in welchem Grade Verhältnisse, wie Höhenlage, Bodenbeschaffenheit, Behandlung der Bäume u. dergl., die doch auch in einem relativ kleinen Bezirk wie Württemberg differieren, von Einfluss sind auf die Zusammen-

setzung des produzierten Obstweines. Es besteht daher die Absicht an möglichst weite Kreise der Most produzierend en Landwirte Württembergs die Bitte zu richten, den Verfasser in der Ausführung seiner ausgedehnten Arbeit unterstützen zu wollen. Diese Unterstützung kann einmal dadurch gewährt werden, dass die persönlichen Erfahrungen über die zweckmässigste Bereitung des Obstweines mit möglichster Vollständigkeit und Genauigkeit dem Verfasser mitgeteilt werden; ebenso wird es von Wichtigkeit sein, die in den verschiedenen Teilen des Landes übliche Methode der Mostung bis in die scheinbar geringfügigsten Einzelheiten kennen zu lernen, endlich aber wird man am sichersten und schnellsten zur Erreichung des vorgesteckten Zieles gelangen, wenn von den Praktikern eine möglichst grosse Anzahl von Proben selbstbereiteten Obstmostes nach Hohenheim zur chemischen Untersuchung eingeschickt werden. Selbstverständlich würden den Einsendern aus der Untersuchung keinerlei Kosten erwachsen. Die eingesandten Proben müssen begleitet sein von einer ausführlichen Beschreibung des angewandten Materials, sowie der gesamten Technik der Bereitung. Zu diesem Zwecke werden gedruckte Fragebogen auszufüllen sein, welche in beliebiger Zahl den Landwirten, welche den Verfasser in seiner Arbeit gütigst unterstützen wollen, zur Verfügung stehen. Die Resultate der eine Reihe von Jahren hindurch fortzuführenden Untersuchungen würden den Einsendern mitgeteilt und in ihrer Gesamtheit alljährlich an geeigneter Stelle veröffentlicht werden. Auf besonders geäusserten Wunsch würde die Nennung des Namens des Einsenders unterbleiben. Je zahlreicher die Proben aus allen Teilen des Landes einlaufen, von um so grösserem direkten Werte müssen die Untersuchungsresultate für die Praxis selbst werden.

In Nachstehendem möge eine kurze Beschreibung der im vorigen Herbste ausgeführten Probemostungen, sowie der bei der chemischen Analyse der Produkte erhaltenen Resultate erfolgen. Im Oktober wurden 10 erfahrungsmässig zur Mostbereitung vorzüglich geeignete Obstarten getrennt geerntet und für die Probemostung, welche in der 3. Woche des Oktobers vorgenommen wurde, aufbewahrt. Diese Sorten waren:

A. Birnen.	B. Äpfel.
Wildling von Einsiedel	Luiken
Rommelter Birnen	Goldparmänen
Champagner Bratbirnen	Kasseler Reinetten
Wolfsbirnen	Carpentinäpfel
Langstieler.	Bohnäpfel.

Leider war das von Luiken und Goldparmänen verfügbare Quantum so gering, dass diese beiden hervorragenden Mostäpfelsorten zusammen gemostet werden mussten. Es besteht daher der im Herbst 1885 ausgeführte vorläufige Versuch aus nur 9 Einzelversuchen. In den nächsten Jahren sollen aber die einzelnen Sorten stets getrennt zur Mostung gelangen.

Die Saftgewinnung geschah in hierorts üblicher Weise auf einer Frankfurter Obstmahlmühle und einer kräftig wirkenden Klein'schen Spindelpresse. Die quantitativen Erträge waren folgende:

Nr. des Versuchs.	Bezeichnung der Sorte.	Angewandtes Material. kg	Daraus erhaltener Obstsaft l	100 kg gaben Saft l
	A. Birnen.			
II.	Wildling von Einsiedel	229	133	58,1
III.	Rommelterbirnen	240	135	56,3
IV.	Champagner-Bratbirnen	213,5	105	49,2
VII.	Wolfsbirnen*)	207,5	127	61,2
IX.	Langstieler	163,5	75	45,9
	Mittel:			54,1
	B. Äpfel.			
I.	a) Luiken . . . . . kg 106 b) Goldparmänen . . . „ 69,5	175,5	88	50,1
V.	Kasseler Reinetten	211	115	54,5
VI.	Carpentinäpfel*)	200	132	66,0
VIII.	Bohnäpfel	260	144	59,2
	Mittel:			57,5

Die Säfte wurden sofort in Fässer von rund 150 l gebracht und in einem verhältnismässig kühlen Keller der Gärung überlassen. Die beiden in der Tabelle mit *) bezeichneten Sorten VII und VI, Wolfsbirnen und Carpentinäpfel wurden zweimal gequetscht und abgepresst, während bei den übrigen Sorten dies nur einmal geschah. Zunächst fällt auf, dass die Versuchsfässer mit einer einzigen Ausnahme nicht vollständig mit dem gewonnenen Safte befüllt werden konnten. Es erscheint dies insofern nicht rationell, als die Gärung der Obstsäfte wohl verschieden verlaufen kann, je nachdem die Fässer ganz oder nur teilweise gefüllt sind. Man hätte durch Wasserzusatz nachhelfen können, doch unterblieb dies, weil zunächst die Gärung der unverdünnten Säfte studiert werden sollte. In Zukunft soll, wenn irgend möglich eine so grosse Menge Material angewandt werden, dass die Fässer ganz voll werden. Durch Aufsetzen thönerner

Gärtrichter, wie sie z. B. in Lucas' kurzer Anleitung zur Obstbenützung S. 20 beschrieben und abgebildet sind, soll die Luft von dem gärenden Saft möglichst abgehalten werden.

Die in unseren Versuchen pro 100 kg Obst erzielten Saftmengen sind im ganzen gering. Lucas gibt in seiner „Obstbenutzung" S. 185 an, dass man zur Herstellung eines württ. Eimers Most bei Ausschluss des Wasserzusatzes durchschnittlich 10 Zentner Äpfel und 9 Zentner Birnen braucht, es entspricht dies einer Ausbeute von 58,8 resp. 65,3 Lit. Most pro 100 kg Material. Nur die zweimal gequetschten und gepressten Sorten ergaben gleiche oder etwas höhere Ausbeuten, während z. B. die Sorten IX und IV in ihrem Ertrage erheblich hinter den genannten Werten zurückblieben. Es spricht dies entschieden dafür, dass ein wiederholtes Zerkleinern und Pressen lohnend ist.

Dass man mit einer Ausbeute von 60—65 l Saft pro 100 kg Obst auch nicht entfernt das überhaupt erreichbare erreicht, darüber besteht für den Verfasser gar kein Zweifel, denn die Äpfel und Birnen enthalten nach den bisher ausgeführten Untersuchungen 95 und mehr % Saft. Eine vollständige Gewinnung des zuckerhaltigen Saftes wird allerdings vermittelst des heute noch allgemein üblichen Pressverfahrens nie gelingen, das beweisen einesteils die Erfahrungen bei dem ganz ähnlichen, früher gebräuchlichen Saftgewinnungsverfahren in den Zuckerfabriken, anderenteils die Thatsache, dass die ausgepressten Obsttreber meist noch soviel Zucker enthalten, dass sie mit Vorteil eingestampft und zur Branntweinbereitung verwendet werden können; es ist aber in jeder Beziehung empfehlenswerter, den Zucker im Obst in Form von Obstwein als in derjenigen von Branntwein zu verwerten. In hohem Grade beachtenswert scheinen in dieser Beziehung die dreijährigen Erfahrungen des französischen Obstweinproduzenten Fossier (La sucrerie indigène 1886 Seite 473,) zu sein, welcher den Obstsaft in ganz ähnlicher Weise herstellt wie in den mit Diffusion arbeitenden Rübenzuckerfabriken die Rübensäfte gewonnen werden. Das Obst wird in Streifen (Schnitzel) geschnitten und in einer Anzahl von Diffusionsgefässen einem rationellen Auslageverfahren unterworfen. Hierdurch kann der zuckerhaltige Saft vollständig gewonnen werden und gewisse schleimige, pectinartige Stoffe, denen ein Diffusionsvermögen nicht zukommt, bleiben in den unverletzten Zellen der Obstschnitzel zurück, was für die Klärung und Haltbarkeit der Obstweine nur von Vorteil sein kann. Fossier erhielt bei diesem Verfahren, welches leicht und mit geringer Arbeitskraft zu handhaben sein soll, 96 % Saft ohne nennenswerte Verdünnung. Das auf die Obstweinbereitung angewandte Diffusionsverfahren soll in Hohenheim einer Prüfung in grösserem Massstabe unterworfen werden. —

Die Untersuchungen der unvergorenen Säfte direkt nach der Pressung beschränkten sich auf die Bestimmung des spezifischen Gewichtes vermittelst eines empfindlichen Normalsaccharometer nach Balling; hieraus konnte der Extraktgehalt in 100 cc. Saft, in grammen ausgedrückt, mit annähernder Genauigkeit berechnet werden. Auch bei allen Bestimmungen in den vergorenen Säften sind die Mengen der Bestandteile ausgedrückt in grammen, welche in 100 cc Flüssigkeit enthalten sind. Der Verfasser folgt hierin den Beschlüssen, welche die Kommission zur Beratung einheitlicher Methoden für die Analyse des Weines im Kaiserlichen Gesundheitsamt 1884 gefasst hat. (Vergl. Dr. Max Barth, die Weinanalyse, Hamburg und Leipzig, Leopold Voss 1884, S. 7). In Zukunft sollen bei den Probemostungen in den süssen Säften auch noch der Gehalt an Extrakt, Zucker, flüchtigen sowie nicht flüchtigen Säuren durch die chemische Analyse bestimmt werden. Durch diese Bestimmungen wird man erfahren, mit welcher Genauigkeit der aus dem spezifischen Gewicht berechnete mit dem direkt gewogenen Trockensubstanzgehalt von Äpfel- und Birnensäften übereinstimmt. Der gewichtsanalytisch ermittelte Zuckergehalt wird zeigen, ob man mit einiger Sicherheit aus dem spezifischen Gewicht eines Obstsaftes einen Rückschluss auf seinen Zuckergehalt machen kann, oder ob, und das will dem Verfasser nach den Erfahrungen, welche man in der Rübenzuckerindustrie gemacht hat, von vornherein sehr viel wahrscheinlicher erscheinen, der prozentische Gehalt an Zucker in der Trockensubstanz der Obstsäfte (der Reinheits- oder Zuckerquotient) nicht je nach dem Jahrgang, Varietät und dem Reifezustand des Obstes sehr erheblichen Schwankungen unterworfen ist.

Die Obstweinproben gelangten in der zweiten Hälfte des Februar, nachdem die Hauptgärung als vollendet betrachtet werden konnte, zur chemischen Untersuchung. Es wurde bestimmt 1) spezifisches Gewicht, 2) Extrakt, 3) Alkohol, 4) Säure und zwar a) nichtflüchtige, b) flüchtige Säure, 5) Mineral (Aschen-) Bestandteile. Schätzungsweise beurteilt wurde die Helligkeit (Durchsichtigkeit) sowie der Gehalt an Gerbsäure.

Die angewandten Methoden für die analytischen Bestimmungen waren folgende:

1) Das spezifische Gewicht wurde durch mehrmalige Wägung von 50 cc. in Pyknometerkölbchen ermittelt. Diese Bestimmungen wurden sowohl durch die Westphal'sche Wage, als durch ein in $^1/_{10}$ Grade eingeteiltes Saccharometer kontroliert. Hierbei ergab sich, dass die Saccharometerangaben genügend genau mit den Wägungen des Pyknometerinhaltes übereinstimmten, wie aus der Übersicht der Versuchsergebnisse ersichtlich sein wird.

2) Extrakt. 25 cc. wurden in tarierten Glasschälchen auf dem Wasserbade zur Syrupskonsistenz eingedampft, der Rückstand 3 Stunden im Trockenschrank bei 100° C. getrocknet und gewogen.

3) Alkohol. In einem etwa 1 Liter haltenden Rundkolben wurden je 200 cc. Most mit 50 cc. Wasser verdünnt und das Gemisch der Destillation unterworfen. Im ganzen wurden 200 cc. in zwei Fractionen zu je 100 cc. abdestilliert. Das zweite Destillat von 100 cc. war in der Regel alkoholfrei oder enthielt nur geringfügige Mengen Alkohol. Der Alkoholgehalt im Destillat wurde bestimmt durch kleine, äusserst empfindliche Alkoholometer, deren Skala immer nur je 3% Alkohol umfasste und an welchen ein halbes Zehntelprozent bequem abzulesen war. Die Alkoholometer waren Instrumente nach Tralles, gaben also Volumprozente an; durch Multiplikation der Resultate mit dem spezifischen Gewicht des Alkohols erhielt man die Anzahl Gramm Alkohol in 100 cc. Flüssigkeit. Die Kontrollanalysen stimmten übrigens untereinander vorzüglich.

4. Säure. Zunächst wurde die Gesamtacidität durch Titrieren von 20 cc. Most mit verdünnter Kalilauge festgestellt, die Neutralisation wurde durch Betüpfeln von violettem Lakmuspapier scharf erkannt. Die flüchtige Säure wurde durch Destillation von 50 cc. Most im Wasserdampfstrom nach der von Barth (Weinanalyse S. 20) beschriebenen Methode bestimmt. 200 cc. Destillat wurden mit derselben Kalilauge titriert. Phenolphtalëin diente als Indikator. Die Kalilauge war etwa $^1/_5$ normal, ihr Titre wurde durch chemisch reine, krystallisierte Oxalsäure festgestellt. Die Bestimmungen der Gesamtsäure und der flüchtigen Säure wurden auf 100 cc. Most umgerechnet, von dem Kaliwert der Gesamtsäure der Kaliwert der flüchtigen Säure abgezogen, die Differenz, also die nichtflüchtige Säure als Äpfelsäure, die flüchtige Säure dagegen als Essigsäure berechnet. Z. B. Probe IV. 1 cc. Kalilauge entsprach 0,01194 gr. krystallisierter Oxalsäure, 0,01137 gr. Essigsäure, 0,01270 gr. Äpfelsäure.

Gesamtsäure: Kaliwert in 20 cc. 9,9 cc., in 100 cc. also 49,5 cc.
flüchtige Säure: Kaliwert in 50 cc. 3,65 cc., in 100 cc. „ 7,5 cc.
Bleibt Kaliwert für nichtflüchtige Säure in 100 cc. 42,0 cc.
Hieraus ergibt sich in 100 cc: Essigsäure: $7{,}5 \times 0{,}01137 = 0{,}0852$ gr.
Äpfelsäure: $42{,}0 \times 0{,}01270 = 0{,}533$ gr.

5. Mineralbestandteile: 20 cc. Most wurden in Platinschalen eingedampft und vorsichtig eingeäschert.

In Folgendem sind die Untersuchungsresultate des 1885er Vorversuchs zusammengestellt, wobei bemerkt sein mag, dass sämtliche Zahlen Durchschnittswerte aus zwei gut untereinander übereinstimmenden Einzelbestimmungen darstellen.

Nro.	Bezeichnung der Sorte.	In den süssen Säften.			In den vergorenen Säften.									
								In 100 cc.						
								Extrakt	Alkohol		Säure			Asche
		Saccharometer nach Balling.	Dementsprechendes spezifisches Gewicht.	Hieraus berechneter Extrakt in 100 c. gr	Saccharometer nach Balling.	Dementsprechendes spezifisches Gewicht	spezifisches Gewicht bestimmt vermittelst Pyknometers	gr	cc.	gr	Apfelsäure gr	Essigsäure gr	Gesamtsäure gr	gr
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
	A. Birnen.													
II.	Wildling v. Einsiedel	13,8	1,0564	14,6	5,8	1,0232	1,0238	7,88	4,50	3,58	0,293	0,073	0,366	0,34
III.	Rommelter Birnen	14,8	1,0606	15,7	3,3	1,0132	1,0137	5,63	6,28	4,99	0,862	0,052	0,914	0,34
IV.	Champagner Bratbirnen . . .	14,6	1,0597	15,5	0,5	1,0020	1,0020	3,06	8,04	6,39	0,533	0,085	0,618	0,32
VII.	Wolfsbirnen . .	16,0	1,0657	17,1	2,3	1,0092	1,0092	4,58	7,58	6,03	0,705	0,051	0,756	0,61
IX.	Langstieler . .	16,4	1,0674	17,5	2,0	1,0080	1,0081	4,66	8,20	6,52	0,429	0,093	0,522	0,53
	Mittel:	15,1		16,1	2,8			5,16	6,92	5,50	0,564	0,071	0,633	0,43
	B. Äpfel.													
I.	Luiken und Goldparmänen . .	15,8	1,0648	16,8	0,4	1,0016	1,0010	3,06	7,90	6,28	0,677	0,059	0,736	0,43
V.	Kasseler Reinetten	13,8	1,0564	14,6	0,3	1,0012	1,0012	2,68	7,15	5,68	0,737	0,051	0,788	0,32
VI.	Carpentinäpfel .	13,4	1,0547	14,1	1,8	1,0072	1,0078	4,12	6,83	5,43	1,391	0,051	1,442	0,47
VIII.	Bohnäpfel . . .	12,6	1,0513	13,2	1,1	1,0044	1,0039	3,20	6,85	5,45	0,843	0,060	0,903	0,38
	Mittel:	13,9		14,7	0,9			3,27	7,18	5,71	0,912	0,055	0,967	0,40
	Mittel aus Birnen und Äpfeln: .	14,6		15,5	1,9			4,32	7,04	5,59	0,717	0,064	0,781	0,42

An diese Versuchsergebnisse, die jedoch, wie schon mehrfach bemerkt, einer häufig wiederholten Kontrolle bedürfen, ehe allgemein gültige Schlussfolgerungen mit einiger Sicherheit gezogen werden können, mögen sich folgende Betrachtungen anschliessen.

Aus Rubrik 1. ersieht man, dass die Saccharometeranzeige in den süssen Säften der einzelnen Obstarten in den ziemlich weiten Grenzen von 12,6—16,4° nach Balling schwankte. Im allgemeinen waren die Birnensäfte reicher an Trockensubstanz, also auch wahrscheinlich reicher an Zucker als die Äpfelsäfte (15,1 gegen 13,9° Saccharometer). Es liegt hierin eine Bestätigung der bisherigen Erfahrungen, wonach Birnen gegenüber Äpfeln sich durchschnittlich zuckerreicher bei der Analyse erweisen. Bei der Verarbeitung von Obsttrestern auf Branntwein liefern ja auch Birnentrester etwas mehr Produkt als Äpfeltrester. — Der (scheinbare) Vergärungsgrad der Obstsäfte, d. h. die in Rubrik 4 verzeichnete Saccharometerangabe in den vergorenen Säften ist ebenfalls bei den einzelnen Sorten sehr verschieden. So zeigte Most II 5,8 Most 5 nur 0,3 am Saccharometer, obgleich die Behandlung der gärenden Säfte im Keller eine absolut gleichmässige war. Most II schmeckte im Februar intensiv süss, und ist heute noch (Ende Juni) durch süssen Geschmack vor anderen Mostsorten ausgezeichnet. Es muss späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben zu entscheiden, welche Stoffe die grosse Verschiedenheit der Gärungsintensität sonst gleich behandelter Obstsäfte bedingen. —

Die Rubriken 5 und 6 geben die spezifischen Gewichte der vergorenen Säfte, wie sie einesteils aus der Saccharometerangabe abgeleitet, anderenteils durch Wägung direkt bestimmt wurden. Die Übereinstimmung der nach beiden Methoden ermittelten Werte ist eine genügende, um der schneller und leichter auszuführenden Saccharometerprobe den Vorzug zu geben, vorausgesetzt, dass ein hinreichend empfindliches Instrument zur Verfügung steht.

Auch die Zahlen für den Extraktgehalt der vergorenen Säfte (Rubr. 7) weisen erhebliche Schwankungen (2,68—7,88) auf. In den Birnenmosten war durchschnittlich mehr Extrakt unvergoren geblieben als in den Apfelmosten (5,16 gegenüber 3,27 gr. in 100 cc). Zieht man die Zahlen der Rubrik 7 von denjenigen der Rubrik 3 ab, so erhält man die in gr. pro 100 cc. ausgedrückte vergorene Trockensubstanz und berechnet man hieraus die vergorenen Trockensubstanzprozente, so erhält man folgende Zusammenstellung:

Nro.	Extrakt in 100 cc. Vor der Gärung gr	Extrakt in 100 cc. Nach der Gärung gr	Vergorener Extrakt gr	Von 100 Teilen Extrakt vergoren	Nro.	Extrakt in 100 cc. Vor der Gärung gr	Extrakt in 100 cc. Nach der Gärung gr	Vergorener Extrakt gr	Von 100 Teilen Extrakt vergoren
	Birnen.					Äpfel.			
II.	14,6	7,9	6,7	45,9	I.	16,8	3,1	13,7	81,6
III.	15,7	5,6	10,1	64,3	V.	14,6	2,7	11,9	81,5
IV.	15,5	3,1	12,4	80,0	VI.	14,1	4,1	10,0	70,9
VII.	17,1	4,6	12,5	73,1	VIII.	13,2	3,2	10,0	75,8
IX.	17,5	4,7	12,8	71,5				Mittel:	77,5
			Mittel:	67,0					

Wir ersehen hieraus, dass die prozentische Vergärung bei Äpfeln durchschnittlich um rund 10% vollständiger war, als bei Birnen. Es liegt nahe, diese Verschiedenheit zurückzuführen auf die bekannte Thatsache, dass Birnen gerbstoffreicher sind als Äpfel. Die Gerbsäure koaguliert die löslichen Eiweisstoffe und macht dadurch die gärende Flüssigkeit ärmer an stickstoffhaltiger Nahrung für den Hefepilz. Bei der allerdings nur qualitativ ausgeführten vergleichenden Prüfung auf Gerbsäure zeigten sich die Birnenmoste erheblich gerbstoffreicher als die Äpfelmoste. Die Äpfelsorte VI zeigte allerdings eine verhältnismässig sehr geringe, die Birnensorte IV dagegen eine sehr hohe Vergärung. Bei Sorte VI ist dies leicht durch den abnorm hohen Säuregehalt (vergl. Rubrik 10 und 12) zu erklären, worauf dagegen die hohe Vergärung von IV beruht, muss vorderhand noch dahingestellt bleiben. Ob und in wie weit eine direkte Abhängigkeit der prozentischen Vergärung von dem Gerbstoffgehalt besteht, ist durch weitere Untersuchungen festzustellen, die wenigen bisher erhaltenen Resultate berechtigen nur zu Vermutungen, welche mit aller Reserve ausgesprochen sein mögen.

In direktem Zusammenhang mit dem Vergärungsgrad steht der Alkoholgehalt der Obstweine, welcher in cc. (Rubr. 8) und gr. (Rubr. 9) pro 100 cc ausgedrückt ist. Auch hier sind die Differenzen nicht gering, indem der Alkoholgehalt von 3,58 (Probe II) bis 6,52 (Probe IX) gr. pro 100 cc schwankt. Da der Alkoholgehalt nicht leicht von dem Praktiker bestimmt werden kann, so wurde der Versuch gemacht, eine Formel aufzustellen, nach welcher aus den Saccharometerangaben des unvergorenen und des vergorenen Saftes der Alkoholgehalt mit einer für die Praxis genügenden Genauigkeit berechnet werden kann. Es scheint dies nach den Berechnungen des Verfassers möglich zu sein, vorausgesetzt, dass man

eine Annäherung bis auf 2—3 Zehntel Prozent an das Resultat der direkten Alkoholbestimmung für genügend hält, der Verfasser trägt aber Bedenken in Anbetracht des noch sehr wenig umfangreichen Zahlenmaterials jetzt schon eine Formel zur Berechnung des Alkoholgehaltes für die Praxis vorzuschlagen, es muss das unterbleiben, bis eine grössere Anzahl von Probemostungen vorliegt. Die Zahlen für den Alkoholgehalt zeigen uns, dass der Obstwein, vorausgesetzt, dass er ohne Wasserzusatz bereitet wird, doch nicht ein so schwaches, unschuldiges Getränk ist, wie wohl vielfach gemeint wird, wenigstens übertrifft der Gehalt an Alkohol mit durchschnittlich 5,59 gr. in 100 cc. Obstwein denjenigen des Biers nicht unbeträchtlich. So gibt König als Durchschnitt von 443 Analysen (Menschliche Nahrungs- und Genussmittel 2. Aufl. I Band, S. 183 und ff.) den Alkoholgehalt für leichtes, Schenk- oder Winterbier zu 3,46, für Lager- oder Sommerbier zu 3,95 und für Exportbier zu 4,31 Gew. % an. Allerdings muss man berücksichtigen, dass der Obstmost in Württemberg wenigstens in der überwiegenden Mehrzahl von Fällen, soweit der Verfasser unterrichtet ist, mit Wasserzusatz hergestellt wird; wie weit hierdurch der Alkoholgehalt heruntergedrückt wird, werden die statistischen Erhebungen und chemischen Analysen der nächsten Jahre leicht klarlegen.

Der Gehalt an nichtflüchtiger Säure ist, wie Rubr. 10 zeigt, bei Äpfeln (mit 0,677—1,391, durchschn. 0,912 gr.) erheblich höher als bei Birnen (mit 0,293—0,862, durchschn. 0,564 gr.). Es entspricht dies den Ergebnissen von Untersuchungen frischer Äpfel und Birnen, von welchen erstere durchschnittlich einen höheren Säuregehalt zeigten, als letztere. Da bis zu einem gewissen Grade der Gehalt an freier Säure einen Ausdruck für den Reifezustand des Obstes abgibt, so ist es wahrscheinlich, dass die Durchschnittszahlen für den Säuregehalt in den verschiedenen Jahren stark schwanken werden.*)

Wenn die Zahlen für den Gehalt an nichtflüchtiger Säure in den vorliegenden Untersuchungen an und für sich ziemlich hoch erscheinen, so ist der Grund vielleicht darin zu suchen, dass das Obst im September 1885 durch einen starken Sturm gelitten hatte, und nicht in dem Reifezustand normaler Verhältnisse zur Mostung gelangte. Der Essigsäuregehalt der einzelnen Mostsorten (Rubr. 11) differiert sehr wenig, was dadurch zu erklären sein dürfte, dass die Moste unter gleichen Bedingungen in demselben Keller die Gärung durchmachten; ein wärmerer Lagerort würde jedenfalls die Oxydation des Alkohols zu Essigsäure befördert haben. Rubrik 12 gibt die Summe von Äpfelsäure und Essigsäure, Rubrik 13

*) Selbstverständlich bedingt auch die Varietät des Obstes seinen Säuregehalt.

den Aschengehalt an, weitere Betrachtungen oder Schlussfolgerungen sind an die Zahlen dieser beiden letzten Rubriken nicht zu knüpfen.

Der Verfasser kann diese kurzen Mitteilungen nur mit der Versicherung schliessen, dass er sich wohl bewusst ist, wie unvollständig und mangelhaft die hiemit vorgelegten Untersuchungsresultate noch sind; wird dem Verfasser jedoch seitens der Obstmost produzierenden Landwirte Württembergs Unterstützung in seinen Bestrebungen, die Theorie und Praxis der Obstweinbereitung zu studieren, in ausgedehntem Masse zu Teil, so hegt er, wie bereits erwähnt, nicht den geringsten Zweifel, dass Resultate erzielt werden, die für die Praxis von unmittelbarem Nutzen sind; er bittet daher, ihm schon im nächsten Jahre recht zahlreiche Proben zur Untersuchung einsenden zu wollen. —

Mitteilungen über den Anbau des Hohenheimer Versuchsfeldes.

Von Professor **V. Strebel.**

Das ein Areal von ca. 8 ha umfassende, in 96 Parzellen von durchschnittlich 8 a Messgehalt eingeteilte Versuchsfeld liegt 400 m über dem Meer, ist bei freier Lage leicht nach Süden abgedacht und weist einen fruchtbaren, ziemlich bindigen Lehmboden auf, welcher seit langer Zeit in guter Kultur steht. Die einzelnen Parzellen erhalten alle 3 Jahre eine Stallmistdüngung von 360 M Ctr. pro ha. Es dient dieses Versuchsfeld durch den auf ihm stattfindenden Anbau landwirtschaftlicher Kulturpflanzen in erster Linie zu Unterrichtszwecken, dann zur Prüfung von Novitäten, endlich zur Anstellung von Düngungsversuchen. In den letzten Jahren suchte man hauptsächlich Material zu sammeln über den Kulturwert verschiedener Getreide-Varietäten, indem nicht allein die Ernteerträge derselben verglichen wurden, sondern auch die Qualität des Körner-Ertrages Berücksichtigung fand. Die Anstellung derartiger Versuche wurde allerdings dadurch erschwert, dass vereinzelt die betreffenden mit einander zu vergleichenden Sorten nicht nach ein- und derselben Vorfrucht zum Anbau gelangen konnten, in der Hauptsache jedoch ist es möglich gewesen, den einzelnen Sorten eine gleichartige Unterlage zuzuweisen. Wo bezüglich der Vorfrucht, Düngung etc. Abweichungen vorkamen, ist dies jedesmal in den nachstehenden Tabellen bemerkt.

I. Vergleichende Anbauversuche mit Winter-, Sommer- und Spelzweizen.

1. Körner- und Stroherträge 1885.

Ausser den unten aufgezählten Winterweizen kamen noch einige andere, wie Lamed-Aleph-Dattel-Weizen zum Anbau, sie sind jedoch in die Zusammenstellung nicht mit aufgenommen, da das ihnen zugewiesene Areal kleiner war, als bei den übrigen und sie weder im Ertrage, noch in der Qualität der Körner besonders hervorragten.

Unter den Sommerweizen ist Shirreff's Sommerweizen aufgezählt. Derselbe wurde in den 3 letzten Jahren auf dem Versuchsfelde aus der

Winterform herangezogen, ist noch in der Umwandlung begriffen und hat sich bis jetzt im Ertrage gut gehalten, wie aus folgenden Zahlen hervorgeht:

Ernte-Jahr.	Saatgut.	Ertrag pro ha.		Ertrag der 4 sonstigen Sommerweizen im Mittel pro ha.	
		Körner kg.	Stroh kg.	Körner kg.	Stroh kg.
1883	Winter-Shirreff Weizen .	1175	3500	975	3917
1884	Samen I. Generation . .	2216	3898	1327	2308
1885	Samen II. Generation . .	2515	4553	1545	4319

Zu obiger Gegenüberstellung ist jedoch zu bemerken, dass die übrigen Sommerweizen besonders im Jahre 1883 durch Vogelfrass geschädigt wurden, was bei Shirreff-Sommerweizen mit seiner kompakten Ähre weniger der Fall war. Die Zeit von der Saat bis zur Ernte betrug incl. der Frosttage im ersten Anbaujahre bei Shirreff S. Weizen 179 Tage, im zweiten 190 Tage, 1885 noch 170 Tage, während in demselben Jahre die Vegetationszeit der übrigen Sommerweizen sich im Mittel mit 134 Tagen stellt. Eine sehr frühzeitige Aussaat (Mitte bis Ende Februar) ist nach den 1886 gemachten Erfahrungen immer noch nötig.

Die Spelzweizen betreffend, sei bemerkt, dass der rote Winterdinkel neben dem roten Tyroler angebaut wurde, um nicht nur einen Vergleich beider Sorten bezüglich des Ertrages an Spelzfrucht und Stroh zu ermöglichen, sondern auch um über die Gerb-Prozente und das Mahlergebnis die wünschenswerten Anhaltspunkte zu gewinnen. Es erschien eine derartige Vergleichung um so mehr angezeigt, als dem Tyroler Dinkel der Vorwurf gemacht wird, dass er zu dicke und lange Spelzen besitze und einen an Mehl ärmeren Kernen*) liefere. Die in Tabelle II und III enthaltenen Zahlen bestätigen diese Annahme vollständig.

*) „Kernen“ die marktmässige Bezeichnung für das enthülste Korn des Spelzweizen.

Tabelle

Resultate des Anbaues

18

Parzell - Nro.	Fläche-Gehalt.	Getreideart.	Vorfrucht.	Düngung.	Saat-		Beobachtet Höhe der	
					Tag.	Quantum.	2. Mai.	2. Juni.
	a					kg	ctr	ctr
		a. Winterweizen.						
28	7,76	Shirreffs-Weizen	Awöl*	—	12. Sept.	17,5	27	68
67	7,11	Golden Drop-Wz.	Erbsen*	—	11. „	20,0	30	75—94
79	7,24	Colossal Hybrid Weizen	Rotklee 2jäh.	—	15. „	18	33	76
77	6,94	Mold's Gold-Wz.	Reps*	die Hälfte	16. „	18	38	74
80	7,34	Deutscher Juli-Weizen	Rotklee 2jäh.	25 kg Maikäferdünger	13. „	18	28	70—81
66	7,05	Frankensteiner Weizen	Samenrüben*	—	11. Okt.	18	20	42
30	7,94	Mainstay-Weiz.	Pferdezahnmais*	—	16. Sept.	18	24	56
39	7,86	Sandomir-Wz.	Mais und Mohar*	—	17. „	18	22	55
19	8,00	Hallets-Weizen	Lupinen*	20 kg Superph.	11. „	20	21	56
		b. Sommerweizen.						
91	8,17	Shireffs Sommer-Weizen	Zuckerrüben*	—	28. Febr.	16	—	34
97	8,48	Rauher (Rivett)-S.-Weizen	Cichorien**	—	1. April	14	—	27
99	8,14	Hohenhmr. unbegrannter S.-W.	Runkeln*	—	1. „	14,5	—	27
98	8,15	Defiance S.-Wz.	Roggen*	—	1. „	14,5	—	31
100	8,15	Champlain S.-W.	S.-Weizen*	—	1. „	14,5	—	27
		c. Spelzweizen.						
11	7,98	Tyroler Winter-Dinkel	Bastardklee	20 kg Superphosphat	20. Septr.	20,0	40	91
12	7,83	Weisser Vögeles-Dinkel	Bastardklee Madia*	20 kg. Superphosphat	22. „	20,0	26	56
13	7,99	Roter Wint.-D.	Leindotter*	20 kg. Suprph.	23. „	20,0	26	63
95	8,11	Roter Somr.-D.	S.-Weizen*	—	1. April	18	—	25
96	8,60	Weisser S.-Dkl.	Cichorien**	—	1. „	17	—	24
32	7,79	Weiss. S.-Emmer	Kartoffeln*	—	26. März	16	—	18
16	7,82	Einkorn . . .	Hirse*	—	20. Sept.	14	16	39

*) gedüngt mit Stallmist.

I.

diverser Weizen und Spelze.

85

tungen über die Entwicklung der Pflanzen.				Ernte-Ertrag.						
Pflnz. 23. Juli.	Blüte-zeit	Ähren sicht-bar.	Tag der Ernte.	pro Parzelle		pro ha		Verhältnis von Körnern z. Stroh.	Gewicht der Körner pro hl.	Bemerkungen.
				Körner	Stroh	Körner	Stroh			
ctr				kg	kg	kg	kg		kg	
140	15. Juni	10. Juni	24. Juli	249,5	662,5	3215	8537	1 : 2,66	76,5	Stand etwas licht.
142	15. „	10. „	28. „	188,0	437,5	2644	6153	1 : 2,32	77,9	Stand normal.
138	15. „	11. „	30. „	182,5	435,0	2520	6008	1 : 2,39	77,2	Stand sehr üppig.
134	15. „	6. „	24. „	160,0	438,5	2305	6318	1 : 2,74	77,8	dessgl.
124	15. „	5. „	29. „	144,0	374,0	1961	5095	1 : 2,60	80,1	Gedüngte Hälfte s. üppig, gelagert
114	20. „	11. „	29. „	135,0	314,0	1914	4453	1 : 2,32	76,2	Stand mager.
126	19. „	11. „	27. „	118,5	219,0	1492	2758	1 : 1,85	75,0	Stand normal.
105	19. „	12. „	31. „	106,5	272,0	1355	3460	1 : 2,56	77,9	Weizen s. rostig.
110 bis 140	19. „	11. „	27. „	104,5	275,5	1306	3443	1 : 2,64	74,7	Teilweise ausgewintert.
123	30. „	26. „	17. Aug.	205,5	372,0	2515	4553	1 : 1,81	78,3	Stand schön.
100	28. „	20. „	10. „	155,0	481,5	1827	5678	1 : 3,10	78,0	Stand normal.
120	28. „	22. „	14. „	143,0	349,5	1758	4293	1 : 2,44	78,2	
115	27. „	22. „	14. „	129,0	353,0	1582	4331	1 : 2,73	76,2	
98	27. „	21. „	14. „	89,5	255,0	1098	3128	1 : 2,85	75,7	
124	16. „	8. „	24. Juli	270,0	453,0	3383	5676	1 : 1,68	38,5	Schöner Stand.
110	25. „	13. „	1. Aug.	204,5	458,0	2611	5849	1 : 2,23	39,0	Normaler Stand.
105	19. „	10. „	27. Juli	181,5	299,0	2271	3742	1 : 1,64	42,0	dessgl.
115	30. „	26. „	14. Aug.	210,5	339,0	2595	4180	1 : 1,61	42,5	Hektoliter-Gewicht des glatt gestrichenen Masses.
115	30. „	26. „	14. „	180,5	240,5	2098	2800	1 : 1,33	42,0	
120	2. Juli	26. „	19. „	183,5	301,0	2355	3846	1 : 1,64	45,0	
117	25. Juni	14. „	6. „	186,0	336,0	2346	4296	1 : 1,80	46,0	

Vergleicht man die in Tabelle I verzeichneten, den einzelnen Weizen vorangehenden Vorfrüchte, so findet man, dass dieselben für die der einzelnen Gruppe angehörenden Sorten nicht immer dieselben sind. Ein Vergleich der Erträge ist dadurch erschwert, jedoch nicht ganz unmöglich gemacht, da die Winterweizen in 2. Tracht stehen, die Vorfrüchte sämtlich als durchaus passend für Winterung gelten durften und die Sommerwaizen vorwiegend nach gedüngten Hackfrüchten gebaut sind. Schliesslich können ja auch wohl die unter scheinbar zu ungleichen Verhältnissen angebauten Weizen ausser Betracht bleiben.

Nach entsprechender Zubereitung des Feldes erfolgte zur angegebenen Zeit die auf 15 cm Reihen-Entfernung ausgeführte Drillsaat und zwar nachdem Winter- und Sommerweizen gebeizt worden war. Dadurch blieben die sämtlichen Parzellen vom Brand verschont. Rost trat 1885 kaum merklich auf, desto stärker und rascher verbreitete er sich dagegen das Jahr zuvor, in welchem reichlich Gelegenheit geboten war, das Verhalten der einzelnen Sorten dem Pilze gegenüber zu beobachten. Bei wiederholter Besichtigung des Versuchsfeldes zur Zeit des Weizenblüte zwischen dem 10. und 15. Juni ergab sich Folgendes:

Frei von Rost waren und blieben auch später frei oder zeigten nur ganz geringe Spuren:

Shirreffs-Weizen, deutscher Juli-Weizen, schwarzer Winter-, Emmer- und Wintergerste.

Wenig befallen waren:

Mainstay-, Sandomir-, Mold's-Gold-, Colossal-, Hybrid-, Goldtrop- und Hallets-Weizen, endlich roter und weisser Dinkel. Sehr stark befallen zeigten sich dagegen: Frankensteiner-, Probstei- und schwedischer samtartiger Weizen.

Vergleicht man diejenigen Weizen, welche sich dem Rostpilze gegenüber als am widerstandsfähigsten erwiesen, in ihrer ganzen Entwicklung, so zeigt sich eine gewisse Übereinstimmung, insofern, als sie einen eigentümlich schilfartigen Wuchs zeigen, die Blätter stehen bei der vorwiegenden Parallelbestockung mehr senkrecht in die Höhe, die Halme erreichen frühzeitig einen höheren Grad von Festigkeit; die Blätter sind im Vergleich zu denjenigen anderer, daneben stehender Weizen barscher, fester, als Folge dieser Eigentümlichkeiten tritt Lager sehr selten ein und die Widerstandsfähigkeit gegen Rost wird grösser.

Beim deutschen Juli-Weizen kommt noch in Betracht, dass er zu der Zeit, in welcher der Rost auftritt, in der Entwicklung schon sehr weit voran ist, so dass der Rost ihm so gut wie nichts mehr schaden kann. So erschienen die ersten Ähren bei ihm 1885 am 5. Juni, im Jahre 1886

waren am 31. Mai sogar schon die meisten Ähren ausgeschlüpft. Die im Jahre 1885 verhältnismässig spät eingetretene Reife des Juliweizens dürfte zum grossen Teil auf die Düngung mit dem stickstoffreichen Maikäferdünger zurückzuführen sein, in den Vorjahren reifte er früher.

Wie aus den sich auf die Ernteerträge beziehenden Zahlen hervorgeht, stand sowohl was Körner- als Strohertrag betrifft, der Winter-Shirreff-Weizen obenan und hat derselbe in sieben Anbaujahren stets diesen Platz behauptet. Er lässt freilich, was die Qualität des Kornes betrifft, in mancher Beziehung zu wünschen übrig, aber die ihm eigentümlichen Vorzüge treten so sehr in den Vordergrund, dass er trotz des niederen Preises, welcher für ihn angelegt wird, im Anbau nicht so schnell verschwinden dürfte. Nach den in einer Reihe von Jahren gemachten Erfahrungen erträgt er starke Stallmistdüngung und späte Saat sehr gut, lagert sich fast niemals, seiner kompacten Ähren wegen leidet er weniger als andere Kolbenweizen durch Vogelfrass, ist sehr unempfindlich gegen Rost, reift ziemlich früh und liefert relativ sehr hohe Körner- und Stroherträge. Auch bei den Sommerweizen steht derjenige von Shirreff obenan. Unter den Winterdinkeln lieferte der Tyroler den höchsten Körnerertrag, während der weisse Vögelesdinkel ihm im Strohertrag überlegen war. Dass das Verhältnis von Spreu zu Kernen aber bei dem ersteren ein ungünstiges ist, geht schon aus dem geringeren Hektoliter-Gewicht und noch sicherer aus den in Tab. II enthaltenen Zahlen hervor.

Tabelle II.

Gerb-Ergebnisse der Spelzweizen.

Nro.	Sorte.		Zum Garben verwandt an Spelzfrucht.		100 kg Spelzfrucht lieferten in Prozenten:					Gewicht p. Hectolit.		Verhältnis von Spelz- zu Kernen-Gewicht
					Guten Kernen	Leichten Kernen	Kernen zusam.	Spreu	Staub u. Abgang.	Spelz-Frucht	Guter Kernen	
			kg	gr	%	%	%	%	%	kg	kg	
16	Tyroler Dinkel	Winter-Frucht	67	700	59,37	6,42	65,79	31,71	2,50	38,5	69,5	1 : 1,805
17	Vögeles Dinkel	Winter-Frucht	69	850	63,71	5,66	69,37	27,91	2,72	39,0	74,2	1 : 1,902
18	Roter Dinkel	Winter-Frucht	74	300	67,03	2,69	69,72	27,32	2,96	42,0	75,0	1 : 1,785
19	Roter Sommer-Dinkel*)		73	500	59,86	7,34	67,20	28,85	3,95	40,5	73,0	1 : 1,802
20	Weisser Sommer-Dinkel		70	—	65,14	4,57	69,71	26,29	4,00	42,0	72,8	1 : 1,733
21	Weisser Sommer-Emmer		78	500	66,24	4,72	70,96	25,22	3,82	45,0	73,0	1 : 1,622

*) war etwas brandig.

Es ergiebt sich aus dieser Zusammenstellung, dass unter den Dinkeln der rote Winterdinkel prozentisch nicht allein am meisten Kernen überhaupt lieferte, (69,72 %) sondern auch am wenigsten leichten Kernen (2,69 %) doch erreichte er im Kernenertrage pro ha mit 1583 kg, den Tyroler Dinkel mit 2225 kg nicht. Vergleicht man, um zu ermitteln, ob man in dem Hektolitergewicht einen sichern Massstab für die Ausbeute an Kernen hat das Hektolitergewicht der einzelnen Dinkelsorten mit der in der That ermittelten Kernenausbeute, so findet man, dass bei No. 17, 18, 19 und 20, genau dasselbe Verhältnis besteht, nach welchem ein Dinkel mit 42 kg Hektoliter-Gewicht 69,7 % Kernen liefert, während bei dem Tyroler Dinkel dieses Verhältnis nicht besteht, er müsste bei seinem Hektoliter-Gewicht von 38,5 kg 63,9 % Kernen liefern, ergab dagegen 65,79 %. Diese Abweichung dürfte zurückzuführen sein auf die bedeutende Grösse des Kernens von Tyroler Dinkel, welche jedoch nicht herrührt von der vollkommeneren Entwicklung des Mehlkörpers, sondern von der dickeren Frucht- und Samenschale, wie aus den in Tab. III verzeichneten Mahlergebnissen sehr deutlich hervorgeht, wenn man die Mehl- und Kernenprozente von No. 16 mit denjenigen der übrigen Kernen vergleicht. —

Von den in Tab. I verzeichneten Weizen wurden nun probeweise Quantitäten von rund 50 kg auf der zur Hohenheimer Gutswirtschaft gehörigen Kunstmühle gemahlen und um einen Vergleich bezüglich der Mehlausbeute einiger im Handel besonders gesuchter Weizen zu ermöglichen, gelangten auch entsprechende Mengen von Original-Niederbayerischem, ungarischen und russischem Saxonska Weizen zur Verarbeitung. Entsprechend der Mühle-Einrichtung musste man sich darauf beschränken, 3 Sorten von Mehl zu gewinnen, was bei sämtlichen Proben in durchaus gleichmässiger Weisse geschah und ebenso verfuhr man beim Vermahlen der Kernenproben. In nachstehender Tabelle III sind nun die Mahlergebnisse zusammengestellt.

Tabelle III.
Mahlergebnisse.

Nr.	Weizen-Sorte.	Gewicht pro hl kg	Vermahlenes Quantum kg	gr	100 Teile Weizen lieferten: Mehl No. I. %	Mehl No. II. %	Mehl No. III. %	Kleie. %	Abgang. %	Mehlprozente im Ganzen. %	Bemerkungen.
22	Ungar. Winterw. (Oedenburg)	80,7	66	—	46,83	23,56	13,63	15,08	0,90	84,02	Das als No. I bezeichnete Mehl entspricht dem Mehl No. 2 wie es im Handel vorkommt. Es war durch Beuteltuch Nr. 9 abgesiebt. Die No. II entspricht No. 3 die No. III der No. 4.
2	Niederbayrischer Winterweizen	80,3	31	800	51,57	20,60	11,32	16,03	0,48	83,49	
3	Hallet's genealogischer Winterw.	74,7	53	050	40,24	26,86	9,42	16,78	6,70	76,52	
4	Shirreff's Dickkopfweizen W. F.	76,5	53	250	42,82	21,13	12,77	20,66	2,62	76,72	
5	Sandomir-Winterweizen	77,9	53	—	41,32	23,96	12,27	20,19	2,26	77,55	
6	Frankensteiner Winterweizen	76,2	53	—	47,43	23,60	10,94	15,28	2,75	81,97	
7	Goldtropf-Winterweizen	77,9	52	500	41,33	24,38	15,24	18,29	0,76	80,95	
8	Mold's Goldweizen W. F.	77,8	52	550	46,81	24,36	8,95	19,88	—	80,12	
9	Colossal-Hybrid-Winterweizen	77,2	53	050	45,24	20,45	10,75	21,49	2,07	76,44	
10	Deutscher-Juli-Winterweizen	80,1	53	300	48,50	18,39	12,67	17,54	2,90	79,56	
1	Russischer Saxonska-Sommerw.	77,0	78	350	44,16	21,69	10,78	22,97	0,40	76,63	Weizenqualität mittelmässig.
11	Shirreff's Dickkopf-Sommerweizen	78,3	53	—	40,09	19,44	17,45	20,47	2,55	76,98	
12	Rauher (Rivets's) Sommerweizen	78,0	52	800	49,90	23,10	8,33	18,47	0,20	81,33	
13	Defiance Sommerweizen	76,2	52	400	45,04	21,38	10,40	20,13	3,05	76,82	
14	Hohenheimer unbegrannter S.-W.	78,2	53	400	46,81	19,20	14,23	17,80	1,96	80,24	
15	Champlain-Sommerweizen	75,7	52	250	50,33	19,62	10,81	19,14	0,10	80,76	
16	Tyroler Winterdinkel (Kernen)	69,5	44	440	41,63	17,88	13,39	22,74	4,36	72,90	
17	Weisser Vögeles-Winterdinkel dto.	74,2	48	350	42,60	19,02	18,00	18,20	2,18	79,62	
18	Roter Winterdinkel dto.	75,0	51	700	40,43	20,70	13,54	21,27	4,06	74,67	war etwas brandig.
19	Roter Sommerdinkel dto.	73,0	49	300	45,95	18,46	14,80	18,56	2,23	79,21	
20	Weisser Sommerdinkel dto.	72,8	48	700	39,42	18,47	17,68	23,51	0,92	75,57	

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich Folgendes:

a) Winterweizen. Die 2 fremden, gegenwärtig im Handel beliebten Sorten lieferten die höchste Mehlausbeute, im ganzen (83,49 % und 84,02 %). Dabei gab der niederbayrische Weizen am meisten Mehl No. 1 (51,57 %). Es zeigen sich beide Weizen, die Mehlausbeute betreffend, den hier gebauten, bei welchen sich die prozentische Mehlausbeute innerhalb der Grenzen zwischen 76,44 und 81,97 % bewegt, entschieden überlegen. Am nächsten kommt ihnen noch der Frankensteiner, Goldtrop-, Mold's-Weizen und deutsche Juli-Weizen, von welchen der erstere und letztere auch eine bessere Ausbeute an Mehl No. 1 gewährte, während Hallet's-Shireffs und Colossal-Hybrid-Weizen, sowohl was Mehlausbeute überhaupt, als diejenige an Mehl No. I betrifft, wesentlich zurückstanden.

b) Sommerweizen. Unter diesen steht bezüglich der Ausbeute im ganzen der rauhe S. W. obenan, Champlain W. lieferte am meisten Mehl No. 1, auch der Hohenheimer hielt sich gut, während Defiance-, Saxonska und Shirreffs S. Weizen zurückstanden.

c) Spelzweizen. Beim Vermahlen der verschiedenen Kernen gab die höchste Mehlausbeute derjenige von Voegelesdinkel und rotem Sommerdinkel. Im allgemeinen blieb dieselbe, wenn man nur die hier angebaut gewesenen Weizen und Spelze vergleicht, bei letzteren etwas zurück. Es beträgt nemlich die Ausbeute an Mehl überhaupt und von einzelnen Sorten durchschnittlich:

Nro.	Mahlgut.	Mehl			Kleie	Abgang	Mahl-Prozente	
		Nr. I.	Nr. II.	Nr. III.			im Mittel	Schwankungen
		%	%	%	%	%	%	%
22 und 2—10	Winterweizen	45,20	22,73	11,79	18,13	2,15	79,92	76,44-84,02
1 und 11—15	Sommerweizen	46,06	20,74	12,00	19,83	1,37	78,80	76,63-81,33
16—20	Spelzweizen	42,01	18,91	15,48	20,85	2,75	76,40	72,9-79,62

Um über die Qualität des von den einzelnen Weizenarten gelieferten Mehles Anhaltspunkte bezüglich des Klebergehaltes und der Backfähigkeit

zu gewinnen, wurde je von dem Mehl No. I eine Probe genommen und diese unter Benützung des Aleurometers von Kunitz in Reudnitz-Leipzig in der angedeuteten Richtung untersucht. In der Mühle selbst war die Mehlsorte No. I durch ein Beuteltuch von No. 9 abgesondert worden, von der entnommenen Probe wurden 40 gr unter Verwendung eines Siebes, dessen Boden aus Seidegaze No. 14 bestand, abgesiebt und dieses genau abgewogene Quantum weiter nach der dem Apparate beigegebenen Anleitung folgendermassen behandelt.

Man wog 40 gr Mehl ab, knetete dieses mit einem Drittel bis zur Hälfte seines Gewichtes an Wasser zu einem Teige, liess diesen 20 Minuten stehen, dann brachte man den Teigklumpen auf ein Sieb von Seidegaze (No. 16) und wusch den Kleber sorgfältig in Wasser aus. Von dem abgewogenen Kleber nahm man 7 gr und brachte ihn in den Backcylinder, welcher in ein Ölbad von 150° C. eingesetzt und darin 10 Minuten belassen wurde. Der Kleber geht bei diesem Backen auf, hebt einen Stempel, dessen Stiel graduiert ist, so dass man nach beendigtem Backprozess die Grade der Backfähigkeit ablesen kann und soll dieselbe nicht unter 25° betragen.

Da beim Auswaschen des Klebers kleine Verluste vorkommen können, man auch beim Ausbacken des Klebers, sowie es nicht sorgfältig genug geschieht, zu falschen Resultaten kommen kann, so wurde, um möglichst sicher zu gehen, jeder Versuch mindestens 2mal wiederholt, das Mittel aus 3 Ablesungen genommen und dieses in die Tabelle eingesetzt.

Schon beim Anrühren des Teiges begegnete man in dem Verhalten der einzelnen Mehle Unterschieden insofern, als verschiedene Mengen von Wasser nötig waren, um einen gleich steifen Teig zu erhalten. Noch mehr Abweichungen zeigten sich beim Auswaschen des Klebers, welcher sich bei den meisten Sorten leicht gewinnen liess, bei anderen dagegen erhielt man eine mehr oder weniger breiige Masse, aus welcher man sehr wenig Kleber abzuschneiden vermochte und bei verschiedener Klebermenge war die Beschaffenheit des Klebers selbst bezüglich seiner Zähigkeit, Dehnbarkeit und Farbe sehr verschieden, was offenbar seinen Grund hat in der verschiedenen Zusammensetzung des Klebers selbst.

Das Resultat der Untersuchungen ist in der Tabelle IV zusammengestellt.

Tabelle IV.

Ermittlung des Klebergehaltes und der Backfähigkeit der Mehlsorten.

Nro.	Mehl Nro I. von:	Gehalt an nassem Kleber %	Höhe des Backcylinders. ctr	Backfähigkeit in Aleurometer-Graden	Bemerkungen.
22	Ungarischer W.-Wzn.	31,5	6,5	27,0	Kleber gieng beim Backen nicht gut auf. Mittel aus 6 Proben.
2	Niederbayrisch. „	35,1	7,6	31,7	Kleber sehr zähe, graulichgelb, leicht auswaschbar. Mittel aus 4 Proben.
3	Hallet's „	22,5	5,6	(23,6)*	Kleber schmierig, nicht zähe (kurz).
4	Shireff's „	30,5	4,8	(20,2)	Kleber etwas teigig, ziemlich zähe. Backcylinder fiel beim Erkalten zusammen. Mitt. a. 5 Prb.
6	Frankensteiner „	19,6	5,2	(21,9)	Graugelb. Kleber, schmierig.
7	Goldtrop „	18,8	5,5	(23,2)	dto.
8	Mold's Gold- „	17,8	3,8	(16,0)	dto.
9	Coloss.-Hybrid „	29,1	6,6	30,0	Kleber ziemlich zähe.
10	Deutscher Juli- „	36,6	7,2	31,0	dto.
1	Saxonska S.-Wzn.	45,0	8,3	36,1	Kleber sehr zähe (lang) und leicht auswaschbar. Mittel aus 4 Proben.
11	Shireff's „	28,5	9,9	46,5	Kleber zähe und leicht auszuwaschen.
12	Rauher „	20,1	8,2	37,0	Kleber leicht auswaschbar und ziemlich zähe.
13	Defiance „	32,1	6,9	31,0	
14	Hohenheimer „	26,7	7,7	32,0	
15	Champlain „	41,9	6,6	32,6	
16	Tyroler Winter-Dinkel.	46,25	8,6	37,0	Kleber ziemlich zähe.
17	Weisser Vögeles-Dinkel	33,25	9,6	39,7	
18	Roter „ „	28,7	8,2	35,0	
19	Roter Sommer-Dinkel	41,7	8,4	36,0	
20	Weisser „ „	38,2	8,3	35,5	

* Die eingeklammerten Zahlen sind nicht direkt abgelesen, sondern durch Vergleichung der Länge des Backcylinders mit den denselben entsprechenden Aleurometer-Graden mit annähernder Sicherheit ermittelt und sollen eine Vergleichung der minder backfähigen Mehle unter sich ermöglichen.

Zunächst den Klebergehalt betreffend wurde derselbe ermittelt durch Auswaschen des aus 40 gr Mehl hergestellten Teiges und sofortiges Abwiegen des Klebers. Der Gehalt an nassem Kleber ist auf 100 Teile Mehl berechnet. Eine Angabe der Mengen des trockenen Klebers unterblieb, da der Wassergehalt nicht in jedem einzelnen Fall untersucht worden war, was eigentlich hätte geschehen müssen, um die Mengen des trockenen Klebers angeben zu können; denn wie bei einzelnen Proben ermittelt wurde, war er durchaus nicht gleich, sondern bei den kleberreichen Mehlen wesentlich kleiner als bei den übrigen, so dass sich das Verhältnis für die ersteren in der That noch günstiger gestaltet, als aus der nur den Gehalt an frischem Kleber enthaltenden Tabelle hervorgeht. Vergleicht man den Klebergehalt der Winterweizenmehle, so begegnet man Schwankungen zwischen 17,8 und 36,6 %, zu ähnlichen Resultaten kam Kroker bei seinen Untersuchungen von Weizen verschiedener Provenienz, der kleberreichste (russische) Weizen zeigte 37,81 % frischen Kleber, der kleberärmste (blaue englische) 12,44 %.

Über den Grad der Backfähigkeit der Winterweizen-Mehle gibt das Verhalten des ausgewaschenen Klebers im Aleurometer Anhaltspunkte. Mehl, dessen Kleber weniger als 25 Grade nach dem Aleurometer aufweist, kann für sich allein nicht mehr mit Vorteil verbacken werden. Da die Grade unter 25 von dem Instrumente nicht mehr angegeben werden, so wurde versucht, durch Messung des Backcylinders und Umrechnung der Backcylinderlängen auf Aleurometergrade eine Vergleichung der geringeren Mehle unter sich zu ermöglichen. Die Längen schwankten überhaupt zwischen 7,6 und 3,8 ctr. und bei den unter 25 Graden stehenden Mehlen selbst war noch ein wesentlicher Unterschied (3,8—5,6 ctr). Über 25 Grade zeigten nach dem Aleurometer nur die Kleber dreier Winterweizen-Sorten, die anderen stehen alle darunter, es sei jedoch bemerkt, dass z. B. bei Winter-Shirreff-Weizen wohl infolge gebildeter Dampfblasen eine Hebung des Kolbens oft bis zu über 30 ° stattfand, der Stempel fiel aber darauf sofort wieder auf 25 ° zurück.

Weit günstigere Resultate erzielte man bei der Untersuchung der Sommerweizen-Mehle. Der Klebergehalt war am höchsten bei dem russischen Saxonska-Weizen, schwankte bei den hier gebauten Sommer-Weizen zwischen 20,1 und 41,9 %, während die Winterweizen einen Klebergehalt von nur 17,8 — 36,6 % aufwiesen. Auffallend ist, dass der Klebergehalt des Mehls von Sommer- und Winter-Shirreff-Weizen fast gleich war, die Backfähigkeit des Klebers dagegen bei ersterem eine auffallend bessere. Der Unterschied war so gross, dass die Vermutung nahe lag, es könnte bei der Untersuchung ein Fehler vorgekommen sein. Nach An-

stellung von weiteren 5 Controll-Versuchen unter Benützung von frischem und abgelagertem Mehl und der Verwendung grösserer und kleinerer Wassermengen beim Anrühren des Teiges kam man jedoch immer wieder zu annähernd demselben Resultat, indem Schwankungen im Klebergehalt zwischen 27,5 und 30,1 %, in der Backfähigkeit nur zwischen 45 und 48 Graden vorkamen. Also lieferte dieselbe Weizen-Varietät, unter gleichen Anbauverhältnissen, einerseits als Winterfrucht behandelt, ein Mehl von geringer, anderseits als Sommerfrucht ein solches von durchaus guter Backfähigkeit, der Klebergehalt des Mehls war ziemlich gleich, aber offenbar der Kleber selbst in beiden Fällen verschieden zusammengesetzt. Dass unter gleichen Anbauverhältnissen die Körner des Sommerweizens stickstoffreicher und kleberreicher sind als diejenigen des Winterweizens ist eine von Kroker, Koernike und anderen vielfach bestätigte Thatsache. So fand der Erstere bei schlesischem Winterweizen nur 16,4 — 16,5 % Kleber von der Trockensubstanz des Mehles, im schlesischen Sommerweizen dagegen 28,75 %, auch die oben angegebenen Schwankungen des Klebergehalts der verschiedenen Winter- und Sommerweizen stimmen damit überein mit Ausnahme der beiden Shirreff-Formen, welche fast gleichen Klebergehalt aufweisen. Es hängt dies wohl mit dem Umstand zusammen, dass der Sommer-Shirreff-Weizen noch in der Umbildung in die Sommerform begriffen ist, bei seiner längeren Vegetationszeit, also was Klebergehalt betrifft, noch eine gewisse Übereinstimmung mit dem Winter-Shirreff-Weizen zeigt, während infolge der raschen Entwicklung vom Schossen bis zur Reife die Zusammensetzung des Klebers in günstiger Weise beeinflusst worden sein mag. Es verstrich nämlich vom Schossen bis zur Ernte beim Shirreffs Sommerweizen eine Zeit von nur 63 Tagen (15. Juni bis 17. Aug.), bei den anderen dicht daneben gebauten Sommerweizen (s. Tabelle I Nr. 97—100) eine solche von 66 bis 70 Tagen (5. Juni bis 10./14. Aug.). Die Backfähigkeit des Mehles von Sommer-Shirreff-Weizen war eine bedeutend bessere, was wohl damit zusammenhängt, dass das Verhältnis der Kleberproteinstoffe zu einander ein weit günstigeres war als in dem Kleber des Winterweizens, dass der Gehalt an Gliadin, dann auch an Mucedin und Gluten-Casein im Kleber des Sommerweizenmehles grösser war als in dem Winterweizenmehl. Es ist ja nicht die Menge des im Mehl enthaltenen Klebers allein, welche die Backfähigkeit eines Mehles beeinflusst, sondern wesentlich auch das Verhältnis, in welchem die einzelnen Kleberproteinstoffe in dem aus dem Mehl ausgewaschenen Kleber zu einander stehen.

Bei den Spelzweizen wies das Mehl des Tyroler Dinkels den höchsten Klebergehalt auf, während bezüglich der Backfähigkeit nur geringe Unterschiede vorliegen.

Es fragt sich nun, welche Sorte ist innerhalb der genannten Weizengruppen die anbauwürdigste, welche weist, zunächst für hiesige Verhältnisse, den höchsten Kulturwert auf?

Der Kulturwert einer Getreidesorte wird bemessen nach der Quantität und Qualität des Ernteertrages, sowie der Widerstandsfähigkeit und Sicherheit im Anbau. Lässt man vorerst den Strohertrag, bei welchem so bedeutende Unterschiede nicht vorkommen, ausser Betracht und berücksichtigt nur Menge und Güte des Körnerertrags, so stösst man bei Winterweizen auf wesentliche Unterschiede. Beim Shireff-Weizen steht der Körnerertrag im umgekehrtem Verhältnis zur Backfähigkeit des Mehles, eine Erscheinung, welcher man überhaupt bei den sogen. englischen oder weichen, mehligen Weizen begegnet und bei welchen das Verhältnis sich meist so gestaltet, dass nicht nur die Backfähigkeit des Mehles, sondern schon der Klebergehalt abnimmt mit der Länge der Vegetationszeit, mit der Grösse der Körner und mit dem Körnerertrag. Der Shirreff-Weizen machte bezüglich des Klebergehaltes nur insofern eine Ausnahme, als er bei mittelgrossem Korn, mittlerem Korngewicht und hohem Körnerertrag einen mittleren Klebergehalt aufweist, die Backfähigkeit dagegen steht in umgekehrtem Verhältnis zum Körnerertrag.

Der Körnerertrag ist im allgemeinen abhängig vom Boden, Düngung, Vorfrucht, Behacken des Winterweizen im Frühjahr, vom Klima und der Jahreswitterung, von der Widerstandsfähigkeit der betreffenden Sorte gegen Frost und Krankheitsursachen (Sicherheit im Anbau) und von dem der einzelnen Sorte eigentümlichen Grad der Produktivität.

Bei der Beurteilung der Qualität kommt einmal in Betracht das absolute Gewicht insofern als in der Regel unter sonst gleichen Verhältnissen aus dem absolut schweren Korn eine produktivere Pflanze hervorgeht, welche auch wieder vollkommenere Samen ausbildet, als aus dem absolut leichteren kleineren Korn. Das Volumgewicht lässt sich zur Beurteilung der Qualität der Weizen nur in der Art benützen, dass man gleichartige Weizen unter sich vergleicht, denn es wird dasselbe hauptsächlich bestimmt durch die Form des Kornes, die dickere oder dünnere Schale, den tieferen oder seichteren Einschnitt der Körner, sowie die Grösse und Struktur des Mehlkörpers. So findet man nicht das grösste Hectoliter-Gewicht bei den grosskörnigen im Bruche mehligen Weizen, sondern bei denjenigen von mittlerer Grösse, bauchiger Form, dünner Schale, seichter Rinne und glasigem Bruch. Da zudem das Hektoliter-Gehalt der Sommerweizen meist höher ist als das der Winterweizen, so lassen sich auch nur Winterweizen und Sommerweizen unter sich vergleichen und gleichen Grad der Trockenheit der Körner vorausgesetzt, auch nur die einer gewissen Gruppe von Weizen

angehörenden Sorten, so die sog. englischen Weizen unter sich, die deutschen Landweizen für sich etc.

Ferner wird die Qualität der Weizenkörner abgesehen von der Mehlausbeute bemessen nach dem Gehalt derselben an Stickstoff und da derselbe nach den Untersuchungen von Ritthausen zu ca. 78 % in Form von Kleber sich im Weizenkorn findet, nach dem Klebergehalt, jedoch in der Art, dass die kleberreichsten Weizen nicht an und für sich die wertvollsten sind, sondern dass dies nur dann der Fall ist, wenn das Verhältnis der einzelnen Kleberproteinstoffe ein derartiges ist, dass dasselbe zu einer besonders guten Backfähigkeit des Mehles führt, eine Eigenschaft, auf welche der Bäcker mit Recht hohen Wert legt. Fragt man nach den Ursachen des bei den Weizen einzelner Länder so verschiedenen Klebergehaltes, so wird man schon durch die von Ritthausen u. a. bestätigte Thatsache, dass der Klebergehalt der Weizen in Europa von Ost nach West abnimmt auf den unverkennbaren Einfluss des Klimas hingewiesen. Die unter dem Einfluss des See- und Küstenklimas stehenden, üppig sich entwickelnden und reichlicher sich bestockenden Weizen mit langer Vegetationszeit liefern grosse, mehlige, kleberarme Körner, die unter dem Einfluss des Continentalklimas stehenden Landstriche produzieren weniger üppig wachsende, dagegen früher reifende Weizen mit kleineren, glasigen, kleberreicheren Körnern. Und so wie das Klima die Qualität des Weizens ganzer Länder in angedeutetem Sinn beeinflusst, ähnlich auch die Jahreswitterung in der Art, dass feuchte Jahrgänge, in welchen die Vegetationszeit sich verlängert, zur Ernte verhältnismässig kleberarmer, trockene warme Jahre zu derjenigen von kleberreicheren Weizen führen. Man macht ferner die Beobachtung, dass Weizen mit kurzer Vegetationszeit kleberreichere Körner produzieren als solche mit langer, was seine Bestätigung in dem durchschnittlich höheren Klebergehalt der Sommerweizen gegenüber den unter denselben Verhältnissen angebauten Winterweizen erhält, ja man wird noch weiter gehen und sagen dürfen, dass alle Momente, welche eine Beschleunigung der Reife zur Folge haben, wenn auch nicht den Körnerertrag der Menge nach, wohl aber den Klebergehalt der Körner in günstigem Sinn beeinflussen können. Schliesslich darf der Klebergehalt der Körner auch noch als eine typische Eigenschaft einzelner Weizenarten und Sorten angesehen werden, welche sich unter dem wirksamen Einfluss der klimatischen Verhältnisse erhält oder rascher oder langsamer verwischt.

Soviel darf unter allen Umständen festgehalten werden, dass denkbar hoher Körnerertrag und hoher Gehalt an Kleber von einer die Backfähigkeit günstig beeinflussenden Zusammensetzung in keiner Weizenart, Varietät oder Sorte sich vereinigt finden, entweder hoher Körnerertrag und geringer

Klebergehalt, oder geringer bis mittlerer Körnerertrag und hoher Klebergehalt, und ein dritter Fall ist denkbar, mittlerer Körnerertrag mit mittlerem Gehalt an Kleber. Die Frage, ob die Kultur der Weizensorten, welche sich auf den ersten, zweiten oder dritten Fall beziehen, lohnender ist, wird in der Hauptsache schon durch die den Ertrag und den Klebergehalt des Weizens bestimmenden Faktoren beantwortet, für deutsche Verhältnisse besteht nur die Frage, ob man dem Anbau der sogen. englischen Weizen mit ihren hohen Körner- und Stroherträgen aber den kleberarmen und deshalb schwer verkäuflichen Körnern, oder den minder ergiebigen deutschen Landweizen mit kleinerem aber kleberreicheren im Handel höher bezahlten Körnern den Vorzug geben soll.

In dieser Beziehung müssen, gleiche Sicherheit im Anbau vorausgesetzt, die beiderseitigen Erträge und die Marktpreise der beiden Weizenqualitäten entscheiden. Eine Steigerung der Erträge des gewöhnlichen Landweizens ist durch Düngung nur bis zu einem gewissen Grade möglich, düngt man zu reichlich, so tritt bei den schwachhalmigen Sorten frühzeitiges Lagern mit seinen Folgen ein, bei den englischen Weizen dagegen lässt sich eine höhere Steigerung des Körnerertrags durch Düngung erreichen, sowie man nur eine richtige Auswahl trifft, ausschliesslich starkhalmige, besonders ergiebige, im Anbau sichere Sorten wählt und diese auf mehr bindigem gut kultiviertem Boden in nicht zu trockenem Klima anbaut. Von solchen Sorten verdient der Shirreff-Weizen besonders auch wegen seiner grösseren Winterfestigkeit, seiner kürzeren Vegetationszeit und besseren Qualität der Körner entschieden den Vorzug gegenüber dem Rivet- oder Rauhweizen. Wird der Mehrertrag, — um bei dem Shirreff-Weizen zu bleiben — welchen dieser Weizen gegenüber den Landweizen an Körnern und Stroh liefert, ausgeglichen durch den höheren Marktpreis des letzteren, so kann man im Zweifel sein darüber, ob die eine oder andere der beiden Sorten einen höheren Kulturwert aufweist, ist dies aber nicht der Fall, so wird man sich mit Erfolg der Kultur des Shirreff-Weizens zuwenden, obgleich der feinere aber weniger ergiebige Landweizen leichter verkäuflich ist und etwas höher bezahlt wird, denn der Marktpreis des Weizens und der Kulturwert einer Weizensorte decken sich nicht. Mit anderen Worten gesagt, ist nicht diejenige Weizensorte die anbauwürdigste, deren Körner den höchsten Gebrauchswert und Marktpreis aufweisen, sondern diejenige, bei deren Kultur es gelingt, zum höchsten Reinertrag zu gelangen, gleichgültig ob dieser bei gleichen oder verschiedenen Produktionskosten zu stande kommt durch hohe Roherträge und relativ niedere Preise oder umgekehrt durch höhere Weizenpreise bei mittleren Körnererträgen. Zur Erläuterung sollen in nachstehender Tabelle die Preise, wie

sie in den letzten 5 Jahren in der hiesigen Gutswirtschaft für Winter-Shirreff-Weizen erzielt wurden, den Stuttgarter Börsenpreisen für niederbayrischen Weizen gegenübergestellt werden, ferner sind in der Tabelle die Durchschnittserträge an Körnern nach den Verkaufspreisen pro ha in Geld ausgedrückt, sowie der Körnerertrag berechnet worden, welchen der niederbayrische Weizen liefern müsste, um zum gleichen Geldwert des Rohertrages, wie ihn der Shirreff-Weizen hier gibt, zu führen. Dabei sei bemerkt, dass die hiesigen mit den Stuttgarter Börsenpreisen zu vergleichenden Durchschnittspreise sich nur auf den an den Müller verkauften Weizen beziehen, der thatsächliche Durchschnittspreis des überhaupt hier verkauften Shirreff-Weizens ist besonders beigefügt, um zugleich zu zeigen, wie durch Saatfruchtverkauf der Durchschnittserlös aus Weizen sich steigert. Schliesslich sei noch bemerkt, dass die Ermittlung der Mahlgutpreise sich auf die Verkaufszeit vom November bis März bezieht.

Jahrgang	Weizenpreise pro 100 kg						Preis-Differenz pro 100 kg		Roherträge des Shirreff-Weizens				Niederbayr. Weizen müsste pro ha an Körnern liefern:
	Shirreff-Weizen incl. Saatfruchtpreisen		Shirreff-Weizen (Mahlgut)		Niederbayr. Weizen (Mahlgut)				Angebaute Fläche	Durchschnitts-Ertrag pro ha	Geldwert des Rohertrags an Körnern pro ha		
	ℳ	₰	ℳ	₰	ℳ	₰	ℳ	₰	ha	kg	ℳ	₰	kg
1881/82	25	30	22	—	26	32	4	32	5,79	2358	518	76	1970
1882/83	29	40	20	—	19	70	—	30	10,55	2594	518	80	2633
1883/84	20	46	17	—	20	54	3	54	10,64	1735	294	95	1435
1884/85	18	72	18	50	18	59	—	9	11,76	2680	495	80	2667
1885/86	19	—	17	—	19	50	2	50	12,35	2893	491	81	2522
Durchschn.	22	75	18	90	20	93	2	03	10,21	2452	464	02	2245

Es müsste darnach der niederbayrische Weizen pro ha einen Ertrag von durchschnittlich 2245 kg geben, um bei dem Durchschnittspreise von 20 ℳ 93 ₰ den Rohertrag des Shirreff-Weizens an Körnern im Werte von 464 ℳ 02 ₰ zu erreichen. Die Monatshefte zur Statistik des deutschen Reiches geben den Durchschnittsertrag an Winterweizen für Niederbayern pro ha für die Jahre 1878/83 zu 1490 kg an, also wesentlich niederer. Wenn man auch zugeben will, dass diese Angabe unter dem thatsächlichen Mittel bleibt, dabei auch den Einwand gelten lässt, dass ein sicherer Vergleich nur möglich sei, wenn die beiden Weizen neben einander auf dem Felde angebaut, in ihren Erträgen verglichen werden können, so kommt doch bei den gegenwärtigen Preis-Konjunkturen dem Shirreff-Weizen der

höhere Kulturwert zu. Ihm am nächsten steht unter den angeführten Winterweizen der deutsche Juliweizen, frühreifend, mit mittlerem Körnerertrag, sehr guter Mehlausbeute, hohem Klebergehalt und guter Backfähigkeit des Mehles. —

Sieht man bei den Sommerweizen von dem noch nicht konstanten Shirreff-Weizen ab, so erweist sich der rauhe Sommerweizen als der anbauwürdigste. Körnerertrag, Mehlausbeute und Backfähigkeit stellen sich am höchsten, der Klebergehalt allerdings am niedersten. Zu seinen Gunsten spricht auch noch mit Rücksicht auf den Vogelfrass, das Begranntsein sowie der höhere Strohertrag. In zweiter Linie würde der Hohenheimer Sommerweizen stehen.

Unter den Winterdinkeln wird trotz der geringeren Kernen- und Mehlausbeute der Tyroler Dinkel in erste Linie gestellt werden müssen. Ein Vergleich ist allerdings dadurch erschwert, dass der rote Winterdinkel etwas brandig war. Immerhin spricht zu Gunsten des Tyroler Dinkels der hohe Ertrag an Spelzfrucht und Stroh, die frühe Reifezeit und der Umstand, dass diese Sorte ganz besonders gut sich zum Anbau im Gemeng mit Roggen eignet.

Von den Sommerspelzen endlich ist der rote Sommerdinkel nach den in einer Reihe von Jahren gemachten Erfahrungen und nach den vorliegenden Resultaten im Anbau dem weissen Sommerdinkel vorzuziehen.

II. Vergleichende Anbauversuche mit verschiedenen Hafersorten.

Die Anbauverhältnisse des Ackerlandes haben sich in Deutschland im Lauf der letzten Jahre in mancher Hinsicht verändert. Anhaltspunkte lassen sich darüber gewinnen aus den „Monatsheften der Statistik des deutschen Reiches“ und wenn auch die in denselben niedergelegten Zahlen zum Teil der absoluten Richtigkeit entbehren, da für Bayern und einige kleinere Staaten die einmal gemachten Erhebungen bei folgenden Zusammenstellungen wiederholt benützt werden mussten, so geben sie doch ein annähernd richtiges Bild von den beim Anbau des Ackerfeldes stattgehabten Verschiebungen. Wenn man die sich auf ganz Deutschland beziehenden Resultate der Aufnahmen vom Jahr 1878, 1882 und 1884 mit einander vergleicht, so findet man, dass der Anbau von Roggen und Ölsaaten zurückgegangen ist, derjenige der anderen in nachstehender Tabelle aufgeführten Pflanzen sich ausgedehnt hat.

	Anbau in Deutschland.			Anbau in Württemberg.		
	1878 ha	1882 ha	1884 ha	1878 ha	1882 ha	1884 ha
Weizen	1,813752	1,821387	1,918952	21154	31474	32057
Dinkel	—	—	—	192574	187375	185976
Roggen	5,934927	5,927209	5,831362	39165	38780	37406
Gerste	1,620483	1,632411	1,735265	89696	92082	93500
Hafer	3,743070	3,744201	3,768327	133825	132090	132518
Ölsaten	189417	177629	134081	?	6135	6017
Futterpflanzen .	2,442351	2,593844	2,621070	108805	110862	114545
Kartoffeln . . .	2,753216	2,765546	2,907629	77050	80363	81715

Württemberg betreffend hat der Anbau von Dinkel, Roggen und Ölsaaten abgenommen, ebenso derjenige des Hafers von 1878/82, dagegen von 1882 an wieder zugenommen, ausgedehnt hat sich der Anbau von Weizen, Gerste, Futterpflanzen und Kartoffeln. Es dürfte für den vorliegenden Zweck zu weit führen, zu untersuchen, in wieweit bei der Ausdehnung der einzelnen Kulturen andere eine Einschränkung erleiden mussten, in welchem Masse dabei mitwirkte die Beschränkung der reinen Brache auf das notwendige Mass, die Reduktion des Anbaues der Zuckerrübe, der Ölsaaten etc., es soll vielmehr nur auf die Ausdehnung des Haferbaues Bezug genommen werden, wie sie sich schon in den Deutschland betreffenden Zahlen deutlich ausspricht und das jüngst erschienene Monatsheft vom Juli 1886 bestätigt, dass dieselbe noch fortdauert, indem 1885 in Deutschland 3,776838 ha mit Hafer angebaut waren, also 8511 ha mehr als im Vorjahre.

Es kann keinem Landwirte verborgen bleiben, das sich gegenwärtig eine Strömung zu Gunsten des Haferbaues geltend macht unter dem Druck der Preise für anderes Getreide und in der That sprechen gegenwärtig verschiedene Momente für die Ausdehnung des Haferbaues. Einmal deckt Deutschland seinen Bedarf an Hafer nicht vollständig, dann ist die Konkurrenz des Auslandes in Hafer eine bedeutend geringere als bei Weizen und Gerste, ferner scheinen die Haferpreise in den letzten 10 Jahren nicht in dem Masse gesunken zu sein, wie es bei Weizen und Gerste der Fall war. Weiterhin spricht zu Gunsten ausgedehnteren Haferbaues die Möglichkeit durch Anbau der passenden Sorte und entsprechende Düngung den Körner- und Strohertrag in viel höherem Grade steigern zu können als es bei der Gerste möglich ist, endlich kommt die höhere Rentabilität des Haferbaues auf nicht ausgesprochenen Gerstenböden, die grössere Sicherheit im Anbau und die grössere Gleich-

mässigkeit in der Qualität des Ernteertrags gegenüber der Gerste in Betracht.

Den ersten Punkt betreffend geht aus nachstehender Zusammenstellung hervor,*) dass die Einfuhr von Hafer die Ausfuhr weit überwiegt. Beide gestalteten sich in den Jahren 1880 bis 1885 folgendermassen:

Jahrgang	Erntefläche ha	Gesamternte in Tonnen	Einfuhr in Tonnen à 1000 kg	Ausfuhr in Tonnen à 1000 kg	Hafer-Verbrauch Tonnen
1880	3,743252	4,228128	161686	43577	4,346237
1881	3,744635	3,759789	262586	31590	3,990785
1882	3,744201	4,508056	274857	25778	4,757135
1883	3,763213	3,718469	260091	41822	3,936738
1884	3,768327	4,236665	366412	18527	4,584550
1885			218082	12820	
Im Mittel von 6 Jahren:			257285	29019	

Von einer Überproduktion an Hafer kann demnach noch lange keine Rede sein.

Wenn weiter gesagt wurde, dass die Konkurrenz von Seiten des Auslandes weniger sich geltend machen werde, als bei Weizen und Gerste dies der Fall ist, so liegen die Gründe einmal in der geringeren Transportfähigkeit des Hafers und noch vielmehr in dem Umstande, dass die klimatischen Verhältnisse der betreffenden Länder eine ziemlich scharfe Grenze ziehen, über welche hinaus der Haferbau unsicher und nicht mehr rentabel wird. Im Zusammenhang damit steht auch die Beobachtung, dass die Haferpreise in den letzten 6—8 Jahren nicht in dem Masse gesunken sind, wie es z. B. beim Weizen der Fall gewesen. Die bereits erwähnten statistischen Monatshefte geben auch darüber Aufschluss. Die Durchschnittspreise pro 1000 kg betrugen in den letzten 7 Jahren für:

	1879 ℳ	1880 ℳ	1881 ℳ	1882 ℳ	1883 ℳ	1884 ℳ	1885 ℳ	Durchschnittspreise in 7 Jahren ℳ
Weizen	204,8	225,4	228,5	214,1	190,5	176,1	168,8	201,1
Roggen	143,8	194,0	202,6	161,3	149,5	149,4	146,5	163,9
Gerste	161,5	175,9	172,3	158,7	151,9	157,2	149,4	160,9
Hafer	133,2	148,8	154,6	143,1	132,5	139,9	140,2	141,7

*) Monatsheft zur Statistik des deutschen Reichs, Dezember-Heft der betreffenden Jahrgänge.

Bei dieser Zusammenstellung begegnet man, und zwar bei den Preisen sämtlicher 4 Getreidearten, einer aufsteigenden Reihe von 1879—1881 (bei Gerste 1880) und einer absteigenden von 1882 bis 1885, jedoch mit dem Unterschied, dass in demselben Zeitraum bei Weizen ein weit stärkerer Abschlag der Preise erfolgt als bei Gerste und noch mehr als bei Hafer. In das Jahr 1881 fällt der Kulminationspunkt der Preise für Weizen, Roggen und Hafer, 1880 für Gerste, rechnet man von da an nach rückwärts und vorwärts, d. h. vergleicht man die Preise 1881 (für Gerste 1880) mit denjenigen von 1879 und 1885, so gestaltet sich das Verhältnis folgendermassen:

	Aufschlag 1879/81	Abschlag 1881/85
Weizen	23,7 ℳ	59,7 ℳ
Roggen	58,8 „	56,1 „
Gerste	14,5 „	26,5 „
Hafer	21,4 „	14,4 „

Man sieht, dass beim Hafer der Preisaufschlag bis 1881 ein mittlerer, der Abschlag nach 1881 ein viel geringerer ist als bei Weizen, Roggen und Gerste, mit anderen Worten die Haferpreise sind stetiger geblieben als diejenigen der anderen Getreidearten. Diese Stetigkeit der Haferpreise hätte jedoch keine praktische Bedeutung, wenn das Verhältnis derselben zu denjenigen der anderen Getreidearten ein ungünstiges wäre. Dies ist jedoch nicht der Fall, wie ein Blick auf die Durchschnittspreise lehrt, denn auf einem Boden, welcher pro ha 2000 kg Gerste liefert, lassen sich zum mindesten 2500 kg Hafer gewinnen, die Erträge würden sich dann stellen wie 1 : 1,25, die Durchschnittspreise 1 : 0,88 oder mit anderen Worten: liefert das ha an Gerste 2000 kg, pro 100 kg 16 ℳ 09 ₰, so müsste die gleiche Fläche 2200 kg Hafer geben, um zu dem gleichen Geldwert des Körnerertrages von 321 ℳ 80 ₰ zu führen. Dass dies auf einem Gerstenboden unter nicht zu ungünstigen klimatischen Verhältnissen möglich ist, wird Niemand bezweifeln. —

Die Produktionsgebiete für Hafer sind teils stabile, teils wechselnde. Zu den ersteren gehören diejenigen Flächen mit sandigem, moorigem oder sehr zähem schwerem Boden, wo überhaupt vom Gerstenbau nicht die Rede sein kann, wo als Sommerung nur Hafer oder in den ersteren Fällen noch Sommerroggen angebaut werden kann, wo ferner des rauhen und feuchten Klimas wegen der Gerstenbau nicht möglich ist. Daneben sind es andere Gebiete, in welchen der Gerstenbau zwar noch möglich ist, aber die Produktion einer feineren Braugerste, sei es wegen des zu schweren Bodens, sei es wegen zu feuchten Klimas nicht gelingt, oder wo man nicht mit der nötigen Sorgfalt zu Werke geht und dann höchstens eine zu

Mahl- oder Futterzwecken geeignete Gerste produziert. Diese Gebiete wenden sich einmal mehr dem Gerstenbau, dann wieder dem Haferbau zu. Die gesteigerten Ansprüche, welche der Brauer an die Braugerste stellen muss, führen zur Vernachlässigung aller geringeren Gerste auf dem Markte und damit dazu, dass bei verschiedenen Bodenqualitäten nur mehr der ausgesprochene Gerstenboden zum Gerstenbau benützt, der übrige dem Haferbau zugewiesen wird, da eine mittlere Haferernte zu einem besseren Resultate führt als eine mittlere Ernte einer Gerste, welche zu Brauzwecken nicht taugt. In dem Juli-Hefte der stat. Monatshefte 1885 ist der Durchschnitts-Ertrag in den 6 Jahren 1878/83 pro ha für Gerste zu 1320 kg, für Hafer zu 1140 kg angegeben. Bedenkt man nun, dass das Haferareal sich zum grossen Teil zusammensetzt aus dem schlechtesten was überhaupt an Boden vorhanden ist, dass die Unterlage von tausenden von Hektaren solcher Haferfelder aus sehr wenig fruchtbarem Sand, Moor, umgebrochenem Heideland, ausgestockten Waldungen und anderen Neubrüchen besteht, während dem Gerstenbau die fruchtbarsten Felder zugewiesen werden, bedenkt man ferner, wie wenig Sorgfalt gewöhnlich auf den Hafer beim Anbau verwandt und welch ungünstige Stellung ihm in der Fruchtfolge meist zugewiesen wird, so erscheint der angegebene Durchschnittsertrag verhältnismässig hoch und es liegt die Annahme nahe, das man durch sorgfältige Kultur, durch Düngung und Auswahl der passenden Hafersorte auf einem Boden, welcher kein ausgesprochener Gerstenboden ist unter den gegenwärtigen Preisverhältnissen beim Haferbau besser fährt als beim Anbau von Gerste und vielfach auch von Sommerweizen.

Durch die sorgfältigere Bestellung des Haferfeldes und gründlichere Vertilgung des Unkrautes allein schon liesse sich viel erreichen. Der Hafer ist für eine gute Bodenbearbeitung so dankbar wie andere Getreidearten und dass durch die Vertilgung der oft massenhaft auftretenden Unkräuter das Gedeihen des Hafers sehr gefördert wird, beweisen nicht nur die Resultate der von Professor Wollny angestellten Versuche*) sondern auch die im grossen leicht zu machenden Erfahrungen, ebenso wie man nur zu häufig beobachtet, dass, wenn man in dieser Hinsicht nichts thut, der Hafer durch das Unkraut vollständig unterdrückt werden kann.

Dass der Hafer für die Zugabe eines passenden Düngers sich ausserordentlich dankbar erweist, ist eine bekannte Thatsache. Während man bei der Verwendung künstlicher Dünger zu Gerste mit Rücksicht auf die Gefahr des Lagerns und die Qualität der Körner mit den zu verwendenden Mengen besonders von Chilisalpeter nicht vorsichtig genug sein kann, ist

*) Dr. Ewald Wollny, „Saat und Pflege der landw. Kulturpflanzen. Berlin 1885.

dies bei Hafer nicht in demselben Masse notwendig. Der Hafer und speziell einige Sorten desselben lagern sich weniger leicht und besonders nicht so frühzeitig wie die Gerste und während eine etwas reichlich bemessene Stickstoffdüngung, wenn auch neben Phosphaten gegeben, zumal in feuchten Jahrgängen bei der Gerste zu frühzeitigem Lagern und zu einer Schädigung der Qualität der Körner führt, ist das erstere beim Hafer weniger und das letztere gar nicht zu befürchten, im Gegenteil die Körner werden, wie weiter unten nachgewiesen werden soll, stickstoffreicher und damit nahrhafter und von der Fläche eines ha werden grössere Mengen von Nährstoffen geerntet. S. Tabelle, pag. 184, Nr. 6 und 12.

Eine wirtschaftlich lohnende Ertragssteigerung durch zweckentsprechende Düngung ist demnach beim Anbau von Hafer ohne Schädigung der Qualität der Körner viel eher möglich als bei Gerste und wird wesentlich unterstützt durch die gegenwärtig verhältnismässig niederen Preise der künstlichen Dünger. Rechnet man hiezu noch die grössere Sicherheit des Hafers beim Anbau auf nicht extrem leichten oder schweren Böden, die grössere Gleichmässigkeit der Körner bezüglich ihrer Qualität in den einzelnen Jahren und die leichtere Verkäuflichkeit des Hafers, so wird unter Erwägung der besprochenen Momente es zweckmässig sein, den Gerstenbau auf die ausgesprochenen Gerstenböden zu beschränken, auf diesen jedoch die Gerste bezüglich der Auswahl der Sorte, der Stellung in der Fruchtfolge, der Düngung, Saat und besonders der Ernte denkbar sorgfältig zu behandeln und damit auf die Produktion einer feinen Braugerste hinzuarbeiten; andere Böden dagegen, auf welchen der Gerstenbau seither erzwungen wurde, dem Anbau des Hafers einzuräumen.

Nun gibt es unter den Früh- und Späthafern eine grosse Anzahl von Sorten und es fragt sich, welche derselben im gegebenen Fall die anbauwürdigste ist. Dieser Frage suchte man auch hier beim Anbau des Versuchsfeldes etwas näher zu treten. Den Anstoss dazu gab die Zusendung des Saatgutes original schwedischer Hafersorten, welche erstmals im Jahre 1883 zum Anbau gelangten und von welchen die meisten auch in den folgenden Jahren zum Anbau kamen, sie lieferten seither auf gleichartiger Unterlage sehr verschiedene Erträge. Im Jahre 1885 versuchte man den Kulturwert einiger schwedischer Hafer, dann einiger Novitäten und mehrerer seit längerer Zeit hier gebauten Sorten zu ermitteln durch Anbau auf möglichst gleichartigen Parzellen des Versuchsfeldes, Ermittlung des Körner- und Strohertrages und chemische Untersuchung der geernteten Körner. Über Vorfrucht, Düngung, Saatzeit, Vegetationszeit und Ertrag an Körnern und Stroh finden sich die betreffenden Notizen in nachstehender Tabelle.

Ernteertrag diverser Hafersorten 1885.

Nro.	Angebaute Fläche a	Hafersorte.	Vorfrucht.	Tag der Saat.	Höhe der Pflanzen. 2. Juni. ctr.	Höhe der Pflanzen. 23. Juli. ctr.	Tag der Ernte (Schnitt)	Vegetationszeit Tage	Ertrag pro ha Körner M-ctr	Ertrag pro ha Stroh M-ctr	Gewicht pro hlt kg	Verhältnis von Samen zu Spelzen Samen %	Verhältnis von Samen zu Spelzen Spelzen %
4	7,85	Schwarzer Kylbergs Pedigree Hafer	Hanf*	21. März	36	124	10. Aug.	144	27,39	47,08	46,0	64,8	35,2
10	7,67	Am. Milton-Hafer	S. Emmer	21. März	35	124	4. Aug.	137	26,33	42,43	49,2	65,5	34,5
6	7,77	Weisser kanadischer Riesenhafer	Kartoffeln*	18. April	28	130	13. Aug.	117	25,29	41,95	52,1	65,7	34,3
11	8,03	Hallets schwarzer tartarischer Fahnenhafer	Roggen*	27. März	35	132	10. Aug.	138	24,96	32,37	45,6	67,2	32,8
9	7,78	Russischer Irbitthafer	Gerste	21. März	36	116	3. Aug.	136	19,34	41,51	52,7	66,4	33,6
5	7,81	Weisser Kylberg's Pedigree-Hafer	Gerste	21. März	36	120	25. Juli	127	17,60	33,29	56,3	68,0	32,0
2	5,34	Schwarzer schwed. H.	Gerste	23. März	30	105	10. Aug.	141	14,42	24,90	42,8	64,0	36,0
1	5,00	Am. Triumph-Hafer	Weizen*	27. März	24	160	15. Aug.	141	14,10	42,00	47,2	67,3	32,7
12	8,14	Weisser kanadischer Riesenhafer	Gerste	21. März	33	130	25. Juli	127	16,37	38,82	55,7	69,1	30,9

Bemerkung: Nr. 6 hälftig gedüngt mit 12 kg Maikäferdünger.
Nr. 12 „ „ „ 20 kg Peinephosphat.

Die Zusammenstellung des Sortimentes erfolgte so, dass schwarze und weisse, gedüngte und ungedüngte Hafer in ihren Erträgen, in dem Verhältnis von Samen- und Spelzgewicht und bezüglich der Zusammensetzung der Körner verglichen werden konnten.

Unter den aufgeführten Sorten befanden sich zwei Fahnenhafer (Nro. 4 und 11), drei Sorten mit schwarzen Spelzen (Nro. 4, 11 und 2), dann wurde dieselbe Sorte auf verschieden gedüngten Parzellen angebaut (Nro. 6 und 12), während zu den übrigen Hafern nicht gedüngt wurde. Sämtliche Hafer nach denselben Vorfrüchten anzubauen, war leider nicht möglich, die Saat erfolgte bei sämtlichen Parzellen auf 15 cm Reihenentfernung bei Verwendung desselben Saatquantums von 150 kg pro ha. Die Unterschiede in der Vegetationszeit sind aus der Tabelle ersichtlich, dieselbe schwankt zwischen 117 und 144 Tagen. Die Körnererträge betreffend, bestehen sehr wesentliche Unterschiede und wenn man auch davon etwas auf Rechnung der passenderen Vorfrüchte setzen will, so bleiben sie immerhin noch bedeutend genug. Vergleicht man z. B. Nro. 10, 5, 2 und 1, so ist doch auffallend, dass bei ziemlich gleicher Vorfrucht und gleicher sonstiger Behandlung die Körnererträge so bedeutend differieren und dass der so vielgerühmte Triumph-Hafer *) ein so klägliches Resultat lieferte. Es sind diese Differenzen wohl zurückzuführen auf den verschiedenen Grad der Produktionsfähigkeit der einzelnen Sorten. Bezüglich der gedüngten Parzellen ist zu bemerken, dass die Hälfte der Parzelle 6 mit 12 kg Maikäferdünger bei Gelegenheit der Prüfung einer mit Düngerstreuapparat kombinierten Drillmaschine gedüngt wurde. Die Wirkung des mit gedrillten Düngers war eine ausserordentlich günstige, die gedüngte Hälfte lieferte über 40 % mehr an Körnern und 54 % mehr an Stroh als die ungedüngte, auf Parzelle 12 lieferte die mit Peine-Phosphat gedüngte Hälfte pro ha 1875 kg Körner und 4400 kg Stroh, während die ungedüngte Hälfte nur 1450 kg Körner und 3500 kg Stroh ergab.

Vergleicht man unter Ausschluss von Nro. 2 und 1, als den offenbar minder anbauwürdigen Sorten, die Rispenhafer unter einander bezüglich des Körner- und Strohertrags, des Hektoliter-Gewichts und des Verhältnisses vom Samen zu Spelzen, so kommt man zu nachstehender Reihenfolge:

Ordnungsnummer:		I.	II.	III.	IV.
1. Körnerertrag	Nro.	10	6	9	5
2. Strohertrag	Nro.	10	6	9	5
3. Hektolitergewicht	Nro.	5	9	6	10
4. Samen: Spelzen	Nro.	5	9	6	10

*) Näheres s. Württ. landw. Wochenblatt 1886 Nr. 8.

Während also bei diesen 4 Sorten die Körnererträge parallel mit den Stroherträgen laufen, besteht bezüglich des Strohertrages und Hektolitergewichtes das Verhältnis, dass mit dem höchsten Strohertrag das niederste Hektolitergewicht verbunden ist, und umgekehrt, das letztere stimmt dann wieder überein mit dem Verhältnis zwischen Samen und Spelzen, so dass der Hafer mit dem höchsten Hektolitergewicht auch prozentisch am ärmsten an Spelzen ist. Nicht ebenso verhalten sich jedoch die beiden Späthafer und die übrigen Rispenhafer, so dass man aus dem Verhalten obiger 4 Hafersorten keine allgemein gültigen Schlüsse ziehen kann. Ebensowenig besteht ein Zusammenhang zwischen Dauer der Vegetationszeit und Höhe des Körnerertrages, selbst dann findet man einen solchen nicht, wenn man nur die ungedüngten und nach annähernd gleicher Vorfrucht angebauten Sorten Nro. 2, 1, 10, 9, 5 vergleicht. Ein solcher wird sich auch nur nachweisen lassen, wenn die verschiedenen Sorten gleichzeitig angesät werden, was hier nicht der Fall war, denn man sieht aus Nro. 6 und 12, dass bei einer und derselben Sorte die Vegetationszeit je nach früher oder später Saat kürzer oder länger war; dann lassen sich wohl auch nur Späthafer unter sich und Frühhafer unter sich vergleichen, denn es gibt sicherlich Rispenhafersorten, welche bei kürzerer Vegetationszeit produktiver sind, als spätreife Fahnenhafer. Schliesslich kommt auch noch der Umstand sehr in Betracht, ob die längere Vegetationszeit der Pflanze in der That auch zu gute kam. Es ist der Fall wohl denkbar, dass man beim Anbau derselben Sorte auf gleichartiger Unterlage bei frühzeitig ausgeführter Saat zu einem geringeren Ertrag trotz der längeren Vegetationszeit kommt, als wenn die Saat später ausgeführt wurde und die Vegetationszeit kürzer war, da die Witterung in einem Teil derselben derartig sein konnte, dass sie für die Entwicklung der jungen Pflanze gleichgiltig oder sogar hinderlich war, während bei später ausgeführter Saat dieses Hindernis wegfiel.

Auf Grund der in der Tabelle pag. 181 angegebenen Daten kann man sich in oberflächlicher Weise ein Bild von dem Kulturwert der einzelnen Sorten machen, noch sicherer aber dadurch, dass man untersucht, welche Mengen von einzelnen Nährstoffen in der Ernte enthalten waren, ihren Wert in Geld ausdrückt und mit dem Marktpreise vergleicht, denn der Gebrauchswert des Hafers bestimmt sich fast ausschliesslich nach den Mengen an Proteïnstoffen, Fett und stickstofffreien Extraktstoffen, welche in ihm enthalten sind. Durch den höchst interessanten Bericht von Prof. Maerker und O. Beseler-Anderbeck „über den Kulturwert verschiedener Hafervarietäten“ Magdeburg 1886, ist in dieser Hinsicht ein Vorgang geschaffen worden, welcher auch bei den nachstehenden Untersuchungen als Vorbild diente. Da in der Zusammensetzung des Strohes keine sehr bedeu-

tenden Unterschiede zu erwarten waren, so verzichtete man auf die Untersuchung des letzteren und beschränkte sich auf diejenige der Körner und hatte Hr. Prof. Dr. Behrend die Freundlichkeit, dieselben auszuführen. Zum Vergleiche kamen noch die Körner einiger anderer Hafersorten zur Untersuchung und da der Wassergehalt zwischen 12,1 und 14,7 % schwankte, so wurde auf den gleichen Feuchtigkeitsgehalt von 15 % reduziert. Die Resultate der Untersuchung waren folgende:

N. o.	Hafersorte.	Fett %	Asche %	Rohfaser %	Rohprotein %	Stickstofffreie Extraktstoffe %
4	Schwarzer Kylberg Pedigree . .	4,1	3,6	12,0	10,0	55,3
10	Amerik. Milton	4,0	3,3	10,6	8,7	58,4
6	Weisser kanadischer Riesenhafer .	4,4	3,1	13,2	12,6	51,7
11	Hallets schwarzer tartar. Fahnenhafer	3,3	3,4	11,6	12,0	54,7
9	Russischer Irbit	4,2	3,1	13,4	9,1	55,2
5	Weisser Kylberg Pedigree . . .	4,8	3,1	12,6	10,5	54,0
1	Triumph-Hafer	4,9	3,4	13,2	12,3	51,2
12	Weisser kanadischer Riesenhafer .	4,2	2,8	12,6	9,5	55,9
19	Original Probstei-Hafer	4,6	3,1	10,7	8,4	58,2
22	Orig. Ungarischer Hafer	4,7	3,3	11,5	10,0	55,5
8	Hallets gelber Fahnenhafer . . .	4,0	3,5	13,0	11,0	53,5
	Maximum	4,9	3,6	13,4	12,6	58,4
	Minimum	3,3	2,8	10,6	8,4	51,2
	Mittel	4,3	3,2	12,2	10,4	54,9

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass die Schwankungen im Gehalt an Rohproteïn nicht unwesentlich sind. Versucht man nun nach dem Gehalt an Nährstoffen den Geldwert der Körnerernte zu ermitteln, so ist eine Reduktion auf Nährstoffeinheiten nötig, wobei nach dem Vorgange Maerkers Proteïn und Fett mit dem Fünffachen an Nährstoffeinheiten der stickstofffreien Extraktstoffe eingesetzt werden. Die Nährstoffeinheit wird mit 12 Pfg. berechnet, der Wert des Strohes mit 2 Mk. pro 100 kg zugezählt und so der Geldwert des gelieferten Körner- und Strohertrages ermittelt. Man erhält dann folgendes Resultat:

Nro.	Hafersorte.	Ertrag pro ha		Ertrag an Nährstoffen in der Körnerernte pro ha				Geldwert des Ernteertrags pro ha nach dem Gehalt an Nährstoffen.						Geldwert nach dem Marktpreis pro 100kg 14 ℳ. incl. Stroh pro 100kg 2 ℳ.		Differenz gegenüber dem Wert nach Nährstoffgehalt	
								Körner		Stroh		Zusammen					
		Körner kg	Stroh kg	Fett kg	Rohprotein kg	Stickstoff, freie Extraktstoffe kg	Summe der Nährstoff-Einheiten	ℳ	₰	ℳ	₰	ℳ	₰	ℳ	₰	ℳ	₰
4	Schwarzer Kylberg Pedigree-Fahnenhafer	2739	4708	112,29	273,90	1514,66	3445,61	413	47	94	16	507	63	477	62	30	01
10	Amerikanischer Milton-Hafer	2633	4243	105,32	229,07	1537,67	3209,62	385	15	84	86	470	01	453	48	16	53
6	Weisser kanadischer Riesenhafer	2529	4195	111,27	318,65	1307,49	3457,07	414	85	83	90	498	75	437	86	60	89
11	Hallets schwarzer tartar. Fahnenhafer	2496	3237	82,36	229,52	1365,31	2924,71	350	96	64	74	415	70	414	18	1	52
9	Russischer Irbit-Hafer	1934	4151	81,22	175,99	1067,56	2353,61	282	43	83	02	365	45	353	78	11	67
5	Weisser Kylberg Pedigree-Hafer	1760	3329	84,48	184,80	950,40	2296,80	257	61	66	58	324	19	312	98	11	21
1	Amerikanischer Triumph-Hafer	1410	4200	69,09	173,43	721,92	1934,52	232	14	84	—	316	14	281	40	34	74
12	Weisser kanadischer Riesenhafer	1637	3882	68,75	155,51	915,08	2036,88	244	42	77	64	322	06	297	72	24	34

Vergleicht man an der Hand der Tabelle die einzelnen Hafersorten in ihren Erträgen an Nährstoffen pro ha, so kommt man zu folgenden Schlüssen:

Nro. 4. Schwarzer Kylberg Pedigree zeigte bei hohem Körnerertrag doch einen mittleren Proteïngehalt, während die Versuche von Maerker-Beseler ergaben, dass mit hohem Körnerertrag in der Regel ein prozentisch geringer Proteïngehalt verbunden ist. Die Ernte an Rohproteïn pro ha ist bei diesem Hafer die zweitgrösste, ebenso die Menge der Nährstoffeinheiten. Es würde dieser Hafer auf dem Markt sicher zu nieder taxiert. Man sieht auch, dass es unter den schwarzen oder vielmehr braunen Hafersorten sehr ergiebige gibt und dass im allgemeinen kein Grund vorliegt, die braunen Hafer niederer zu bezahlen als die gelben. Wenn man von der langen Vegetationszeit absieht, so erscheint diese Sorte, zumal sie starkhalmig ist und nicht leicht lagert, für mildere Gegenden als durchaus anbauwürdig.

Nro. 10. Amerik. Milton-Hafer weist bei hohem Körnerertrag einen sehr niederen Gehalt der Körner an Proteïn auf, doch kommt er nach dem Ertrag an Nährstoffeinheiten in zweite Linie. Die Vegetationszeit ist etwas lang für einen Rispenhafer, der Strohertrag gut, auch der Halm ziemlich stark.

Nro. 6. Weisser kanadischer Riesenhafer ist den seither hier gemachten Beobachtungen nach eine der wertvollsten Hafersorten. Mit ziemlich hohem Stroh- und Körnerertrag verband die Sorte in der Körnerernte den höchsten Proteïngehalt, so dass dieser Hafer in der Ernte an Nährstoffeinheiten in erster Linie kommt und stellt sich der Wert der Körner nach diesen berechnet, weit höher als zum Marktpreis von 14 Mk., welcher gewiss nicht zu nieder gegriffen ist. Es ist auffallend, wie verschieden der prozentische Gehalt des Hafers an Proteïn auf Parzelle 6 und 12 gewachsen bei Verwendung desselben Saatgutes sich stellt, 12,6 % gegen 9,5 %; ferner produzierte dieser Hafer (No. 6) bei der kürzesten Vegetationszeit (117 Tage) die grösste Menge an Nährstoffen pro ha, etwas mehr als Nro. 4 mit der längsten Vegetationszeit von 144 Tagen, weicht also damit ab von der Annahme, dass der Ertrag mit der Länge der Vegetationszeit zunehme. Zu Gunsten dieses Hafers spricht auch noch das volle schöne Korn (1000 Samen wogen 31,6 gr.) bei hohem Hektolitergewicht (52,1 kg) und immerhin noch reichlichem Strohertrag, dann die weisse Farbe des Korns und ganz besonders die kurze Vegetationszeit, was nicht nur wichtig ist bezüglich seines Anbaues in rauheren und hagelunsicheren, sondern auch in solchen Gegenden, in welchen unmittelbar nach Aberntung des Hafers oder der Gerste gedüngt, zugerichtet und Reps oder Rübsen angebaut wird.

Nro. 11. Hallets schwarzer tartarischer Fahnenhafer steht im Ertrage hinter Nro. 4 zurück, hat jedoch im übrigen sehr viel

Ähnlichkeit mit Nro. 4, nur die Vegetationszeit war etwas kürzer. Der Fettgehalt ist auffallend nieder.

Nro. 9. Russischer Irbit Hafer ging bei reichlichem Strohertrag in der Körnerausbeute zurück, bei mittlerem Fettgehalt steht der Proteïngehalt unter Mittel, so dass die Nährstoffernte merklich abfällt, die Vegetationszeit ist ziemlich lang. Diese Sorte ist durch ertragreichere übertroffen.

Nro. 5. Weisser Kylberg Pedigree. In Körner- und Strohertrag stand er dem Irbit noch nach, bei dem hohen Fett- und mittleren Proteïngehalt erreicht er jedoch in der Summe der Nährstoffeinheiten den Irbit nahezu. Das Korn besticht durch die volle Form, doch ist die Sorte nicht besonders ergiebig.

Nro. 1. Amerik. Triumph-Hafer. Er steht im Körner-Ertrage in letzter Linie, die Körner reiften auch ungleich aus, der Fettgehalt dagegen ist der höchste, der Proteïngehalt ebenfalls sehr bedeutend. Der Strohertrag ist zwar ebenfalls hoch, doch ist die Qualität des Strohes keine gute. Am deutlichsten wird dieselbe illustriert durch die Abbildung eines aus solchem Stroh hergestellten Stahlfedernhalters, welche in demselben Prospekte enthalten ist, in dem der Triumphhafer als non plus ultra einer Hafersorte angepriesen wird. Dreijähriger Anbau führte zu der Ansicht, dass dem Triumph-Hafer als Körnerfrucht keinerlei Bedeutung zukommt, dagegen eignet er sich ganz wohl als Grünfutterhafer, da er spät zum Schossen kommt, sehr stark im Halm ist und den mitangebauten Wicken und Erbsen als Stütze dienen kann. —

Aus dem Vorstehenden dürfte nun wohl der Schluss gezogen werden, dass zunächst für hiesige Verhältnisse unter den Fahnenhafern Kylbergs schwarzer Hafer, unter den Rispenhafern der weisse kanadische Riesenhafer und der amerik. Miltonhafer den höchsten Kulturwert aufweisen. Um nun zu ermitteln, ob und in wie weit im Handel die wirklich guten Hafer als solche erkannt werden und wie die Beurteilung durch Sachverständige übereinstimmt mit dem Nährstoffgehalt der betreffenden Probe, wurden Muster der chemisch untersuchten Hafer an ein Handlungshaus, welches jährlich viele tausende von Zentnern Hafer kauft und verkauft, mit der Bitte gesandt, dieselben zu klassifizieren, und nach den laufenden Preisen ihren Handelswert möglichst genau zu bestimmen.

Das Resultat der Beurteilung ist in nachstehender Tabelle enthalten, ebenso der geschätzte Handelswert und ihm gegenübergestellt der nach dem Gehalt an Nährstoffen ermittelte Wert des Hafers pro M.-Ctr. à 100 kg. Zugleich sind die beiden Sorten No. 8 und 19 mit hereingezogen und zur Vergleichung die Hektoliter-Gewichte und das Verhältnis der Samen zu Spelzen beigefügt.

Nro.	Sorte.	Beurteilung.	Qualitäts-Nr.	Geschätzter Handelswert pro 100 kg M.	₰	Gebrauchswert nach dem Gehalt an Nährstoffen pro 100 kg M.	₰	Differenz M.	₰	Gewicht pro hl	Verhältnis von Samen zu Spelzen
4	Schwarzer Kylberg	schwarz, gering, langhosig, zu viel Kronen (Grannen?)	X.	10	50	15	09	4	59	46,0	64,8 : 35,2
10	Amerik. Milton	langhosig, stark gelb, gering, etwas dumpf.	VII.	12	—	14	62	2	62	49,2	65,5 : 34,5
6	Weisser kanad. Riesen	voll, etwas trüb.	V.	14	—	16	40	2	40	52,1	65,7 : 34,3
11	Hallets schwarz. Fahnen	schwarz, langhosig, gering, zu viel Kronen.	IX.	10	75	15	74	4	99	45,6	67,2 : 32,8
9	Russ. Irbit	etwas gelblich aber glanzig, rein im Geschmack.	III.	14	—	14	60	—	60	52,7	66,4 : 33,6
5	Weisser Kylberg	weiss, tadellos, etwas trüber als Nro. 12.	II.	15	—	15	66	—	66	56,3	68,0 : 32,0
1	Triumph	voll, trüb, glanzlos.	IV.	14	—	16	46	2	46	47,2	67,3 : 32,7
12	Weisser kanad. Riesen	weisse, tadellos bis auf klein wenig dumpfen Geruch.	I.	15	—	14	93	—	7	55,7	69,1 : 30,9
8	Hallet's gelber Fahnen	langhosig, ziemlich gelb, gering.	VI.	12	50	15	42	2	92	—	—
19	Orig. Probstei	langhosig, sehr gelb.	VIII.	11	50	14	78	3	28	—	—

Bei Beurteilung der Proben ging man offenbar davon aus, dass in erste Linie zu stellen sei der schwere, weisse, glänzende, kurze, volle, feinspelzige, geruchlose Hafer, dann der gelbe, zumal wenn er in Form und Geruch nicht befriedigte und in letzte Linie wurde der schwarze Hafer gestellt, weil er zu langspelzig war und hier zu Lande schwer verkäuflich ist. Es entsteht nun die Frage, ob der Händler die eine oder andere Haferprobe wirklich auch nach dem wahren Werte taxiert, oder ob ein Missverhältnis zwischen Gebrauchswert und Marktpreis besteht. Der Wert des Hafers als Futtermittel bemisst sich nach dem Gehalt desselben an Fett, Proteïn und stickstofffreien Extraktstoffen und dem Verhältnis dieser Nährstoffe zu einander oder noch richtiger gesagt, nach dem prozentischen Gehalt an verdaulichen Nährstoffen; ferner kommt in Betracht die Schmackhaftigkeit und das Alter, damit stehen wieder Glanz, Farbe und Geruch, worauf der Händler grossen Wert legt, in Zusammenhang. Aus dem Volumgewicht, dem Griff, der Farbe und dem Geruch bildet sich der Händler im allgemeinen ein Urteil über den Wert des Hafers.

Wenn man nun die in obengenannter Tabelle zusammengestellten Resultate der durch den betreffenden Sachverständigen vorgenommenen Beurteilung der Hafermuster näher betrachtet, so ist auffallend, dass die Taxierung der besseren Qualitäten fast vollständig übereinstimmt mit dem nach dem Nährstoffgehalt ermittelten Gebrauchswerte. (Vergleiche Qualitäts-No. I. II. III). Dagegen ist dies nicht der Fall bei No. IV bis VII, bei ihnen schwankt die Differenz von Schätzungs- und Gebrauchswert zwischen 2 ℳ 40 ₰ und 2 ℳ 92 ₰ pro 100 kg, weil der Hafer trüb, glanzlos, zu gelb oder langspelzig erfunden worden war. Den Übergang zu den in letzte Linie gestellten Hafern bildet der sonst so hoch geschätzte Probsteihafer und endlich folgen die beiden schwarzen Hafer. Diese sind nun bei der Beurteilung sehr schlecht weggekommen, sie sind jedoch in der That besser als ihr Ruf, was dadurch bestätigt wird, dass z. B. in Frankreich die schwarzen Hafer meist höher bezahlt werden als die weissen und gelben. Mit Recht ist bei beiden Sorten getadelt worden, dass sie langhosig oder spelzig seien, aber ihr thatsächlicher Nährwert ist um beinahe $^1/_3$ zu nieder taxiert. Übrigens ist die niedere Schätzung von dem Betreffenden begründet mit der nicht zu bestreitenden Thatsache, dass die schwarzen Hafer bis jetzt in Württemberg schwer verkäuflich sind.

Nach den vorliegenden Zahlen liegt jedoch kein Grund vor, sie an und für sich für minderwertiger zu halten als die gelben und weissen Sorten, ist es ja doch nicht die Farbe der Spelzen, welche den Ausschlag giebt, sondern der Gehalt der Körner an Nährstoffen; man könnte nur sagen, dass die Beurteilung der Farbe sowie des Glanzes und damit der Rück-

schluss auf Behandlung bei der Ernte und Aufbewahrung durch die dunkle Farbe erschwert werde. —

Jedenfalls lässt sich aus den seitherigen Auseinandersetzungen entnehmen, dass der Nährwert des Hafers ziemlich bedeutende Schwankungen zeigt, siehe Tabelle pag. 184, dass derselbe im Marktpreise, besonders was die mittleren und weniger begehrten Qualitäten betrifft, vielfach nicht zum klaren Ausdruck kommt, und dass die in Farbe, Glanz oder Geruch nicht durchaus befriedigenden Hafer unverhältnismässig nieder bezahlt werden.

Die Haferration eines Pferdes wird gewöhnlich nach dem Gewichte bemessen, ohne Rücksicht auf die Zusammensetzung des Hafers selbst, man behält die üblichen Rationen bei, oder begnügt sich damit, bei der Berechnung der Zusammensetzung der Ration Durchschnittszahlen zu Grund zu legen. Angenommen man füttert z. B. ein Pferd durch einen Monat mit Hafer No. VII (s. Tab. Seite 188) ein anderes mit Hafer No. V bei einer täglichen Ration von 6 kg, so erhält das Pferd in seinem Haferfutter:

	Fett	Proteïn	stickstofffreie Extraktstoffe	Nährstoff-Einheiten.
im 1. Monat	7,20 kg	15,66	105,12	219,42
im 2. Monat	7,92 „	22,68	93,06	246,06

Die Folge ist also eine ungleichmässige Ernährung des Pferdes bei Einhaltung derselben Haferration dem Gewicht nach und was dies zu bedeuten hat bei einem Tiere, bei welchem gerade die genügende und gleichmässige Ernährung so wichtig ist, bedarf keiner weiteren Ausführung. Bei grösseren Pferdebeständen kennt man nun seinen Jahresbedarf, deckt denselben meist im Herbst schon; warum verfährt man nun nicht wie vor der Verwendung anderer Futtermittel, wie Kleie, Ölkuchen etc., indem man bei gleichartiger Qualität eine Probe, oder bei ungleicher nach geschehener gründlicher Mischung eine Durchschnittsprobe durch eine landwirtschaftl. Versuchsstation untersuchen lässt? Es wäre wohl der Mühe wert, in dieser Weise vorzugehen, man könnte dann mit grösserer Sicherheit eine rationelle Ernährung des Pferdes durchführen. Jedenfalls beruhige man sich damit nicht, dass man ab und zu geben könne je nach der Qualität des Hafers, da, wie die obigen Zahlen beweisen, es selbst dem routinierten Geschäftsmanne kaum möglich ist, die verschiedenen Hafer-Qualitäten nach ihrem Nährwert mit Sicherheit zu beurteilen.

Der neue Rindviehstall des K. landwirtschaftlichen Instituts in Hohenheim.

Von Architekt **G. v. Tröltsch** in Stuttgart.

Die Hohenheimer Gebäude, welche bekanntlich Herzog Karl von Württemberg in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts errichtete, wurden dem damals herrschenden Gebrauche entsprechend sehr rasch und nicht mit der Sorgfalt und Solidität gebaut, wie wir dies heutzutage gewohnt sind. Dasselbe war auch bei dem Rindviehstalle der Fall, dessen Neubau im Folgenden beschrieben werden soll. Immerhin hat dieser Viehstall gerade 100 Jahre ausgehalten, was man von landwirtschaftlichen Bauten, wenigstens wie sie ein Privatmann erbaut, auch heute gewöhnlich fordert. In diesem Zeitraum war schliesslich nicht bloss der Dachstuhl und fast sämtliches Gebälke faul geworden, sondern auch die Umfassungsmauern hatte der Mauerfrass (Salpeter) dermassen ergriffen, dass sie allmählich den Halt verloren. Die Reparaturen wurden seit Jahren immer grösser, es war hohe Zeit geworden, zum Neubau zu schreiten. Der Antrag der Institutsdirektion auf Neubau des Stallgebäudes fand denn auch die Billigung des hohen Ministeriums des Kirchen- und Schulwesens und die Landstände bewilligten die erforderliche Summe von rund 78000 Mk., welche jedoch nicht bloss den Viehstall allein betraf, sondern die sämtlichen in den Stockwerken des Gebäudes zugleich einzurichtenden und für später vorzusehenden Räumlichkeiten, wie sie auch im alten Gebäude vorhanden gewesen waren.*)

Der Neubau wurde nach den Plänen des Bezirksbauamts Esslingen unter Oberaufsicht des Herrn Oberbaurats Sauter in Stuttgart, Technikers des Instituts, in der Zeit vom 1. Mai bis 19. November 1884 zur Ausführung gebracht. Grundriss, Längsschnitt und Querschnitt des Rindviehstalles sind nach den Zeichnungen des Architekten von Tröltsch auf Tafel II, III und IV in Lichtdruck ausgeführt.

---

*) Die Kosten für einen freistehenden Stall allein, mit denselben Dimensionen, Einrichtungen und Konstruktionen nebst entsprechendem Heuboden von 1002 qm bebauter Grundfläche und einem Inhalt des Gebäudes von 5600 cbm würden 56 600 Mk. betragen.

Situation und Einteilung des Erdgeschosses.

(Siehe den Grundriss Tafel II.)

Der alte Stall stiess an seinem nördlichen und südlichen Ende derart an die Nachbargebäude an, dass mit denselben durch die gegenseitige Verbindung ein vollständiger Zusammenhang in Stockhöhe und Dach vorhanden war. Da der neue Stall genau auf derselben Stelle und in gleichen Dimensionen wie der alte erbaut und auch die Communikation und der Zusammenhang mit den anstossenden Gebäuden wiederhergestellt werden sollte, so war man im Grundriss wie auch in den Stockwerkshöhen an dieses Verhältnis gebunden. Für eine Änderung waren keine zwingenden Gründe vorhanden und so konnte der ursprüngliche Charakter der Bauart der Hohenheimer Gebäude beim Neubau erhalten werden. Das neue Gebäude wurde daher wie das alte $1^1/_2$stockig erstellt, mit dem Rindviehstall zu ebener Erde, mit der Wohnung des Oberschweizers und dem Samenboden (für die Erzeugnisse des botanischen Gartens) sowie dem entsprechenden Raum für eventuell später einzurichtende Wohnungen im ersten Stock, und endlich mit dem im Kniestock durch das ganze Gebäude gehenden Bodenraum. Der neue Stall sollte wie der alte ein Längsstall werden und Futterräume und Sprungstall in den beiderseits anstossenden Gebäuden untergebracht werden.

Die Lage des Gebäudes kann nicht als ungünstig bezeichnet werden. Die Längenaxe läuft genau von Nord nach Süd. Gegen Osten liegt ein geschlossener, gegen Westen ein nach dieser Seite hin offener Hof, in welchem sich der „Rinderlauf", ein Tummelplatz für Jungvieh, und die Dunglege mit Jauchegrube befinden. Einerseits durch Gebäude, andererseits durch zahlreiche Bäume in der nächsten Umgebung erhält der Stall Schutz gegen die herrschenden Winde. Die Anzahl der Stallfenster sollte 28 betragen, wovon ausser je dreien auf der Nord- und Südseite, 8 auf die Ostseite und 14 auf die Westseite entfallen.

Die Einteilung des Gebäudes in der Länge ist folgende:

Am Südende befindet sich der Kälberstall, als Laufstall mit verstellbaren hölzernen Krippen in mehreren Abteilungen angeordnet, 8,52 m lang 11,63 m breit und durch eine 1,08 m hohe Einfriedigung vom übrigen Teile des Stalles abgeschlossen. An den Kälberstall schliesst sich ein Quergang von 3,00 m Breite an und an diesen eine Standabteilung von 15,13 m Länge für 24 Stück Grossvieh. Hierauf folgt wieder ein 3,00 m breiter Quergang und eine Standabteilung für 36 Stück Grossvieh von 23,48 m Länge. Nach dieser kommt abermals ein 3,00 m breiter Quergang nebst Standabteilung von 18,09 m Länge für 36 Stück Kleinvieh, und endlich an der Nordseite ein 1,94 m breiter Quergang, so dass rund ca. 100 Stück Grossvieh im Stalle unterzubringen sind.

Die Einteilung nach der Breite ist folgende:

In der Mitte befindet sich der Futtertisch, bestehend aus dem 1,62 m breiten Futtergang und den beiderseitigen je 0,69 m breiten Krippen, zusammen 3,00 m breit. Die Standlänge beträgt bis zur Mitte der Urinrinne 2,60 m und der Mistgang von dieser an bis zur Stallwand 1,81 m.

Die wichtigsten Masse des Stalles sind folgende:

Das Gebäude bedeckt, aussen gemessen, eine Grundfläche von 77,10 m Länge und 13 m Breite, also im ganzen 1002,3 qm.

Stalllänge innen	75,92 m
Stallbreite innen	11,82 m
Stallhöhe „	3,82 m
Innere Grundfläche	897,37 qm
Innerer Kubikinhalt	3427,97 cbm
Gesamtlänge des Futtertisches	56,70 m
Breite des Futtertisches mit Krippen	3,00 m
Höhe desselben über dem Stallboden	0,25—0,35 m
Lichte Weite der Krippen	0,36 m
„ Tiefe „ „	0,24 m
Höhe des Krippenrandes über dem Stallboden	0,35 m
Höhe des Bodens der Krippen über dem Stallboden	0,11 m
Höhe der eisernen Standabteilungen	1,10 m
Länge derselben	2,045 m
Höhe der eisernen Raufengerüste über dem Krippenbord	1,10 m
Weite der Öffnungen in den Raufengerüsten und zwar oben	0,60 m
„ „ „ „ „ „ „ „ unten	0,30 m

Entfernung der einzelnen Anbinderinge von einander, bezw.

Breite des Standes und zwar:

Beim Kleinvieh	1,00 m
Beim Grossvieh	1,30 m
Länge des Standes	2,60 m
Gefälle „ „	0,03 m
Breite der Durchfahrten	3,00 m
„ „ Schiebthore	2,80 m
Höhe der Stallfenster über dem Stallboden	2,10 m
Weite der Stallfenster	1,30 m
Höhe der Stallfenster	1,285 m

Dem Stallbau selbst sind 2 Treppenhäuser angebaut. Das Haupttreppenhaus gegen den Wirtschaftshof auf der Ostseite des Gebäudes ist massiv und enthält unter der Treppe, welche zum 1ten Stock führt, den Raum für die Nachtwache.

Das Treppenhaus auf der Westseite des Stalles und an den „Brabanterstall" angebaut, enthält die Stiege zur Wohnung des Oberschweizers und 2 Abtritte, den oberen zur Oberschweizerwohnung gehörig, den unteren für das Stallpersonal bestimmt.

Im 1ten Stock befindet sich am Südende die Wohnung des Oberschweizers, daneben der Samenboden. An diesen stösst der Vorplatz mit dem Treppenhaus. Gegen Norden folgt dann ein zur späteren Einrichtung von Wohnungen bestimmter Raum, und am nördlichen Ende des 1ten Stocks ein 2ter Vorplatz, welcher zur Verbindung des 1ten Stockwerks mit dem nördlich anstossenden Gebäude dient.

Über dem 1ten Stock befindet sich der im Kniestock gelegene Dachboden, von welchem ein kleiner Raum für den Oberschweizer abgegrenzt ist, während der grösste Teil, über 800 qm als Heuboden benützbar, mit 2 grossen vorspringenden Dachläden und Aufzugvorrichtung zum Abladen versehen ist.

Details der Konstruktion des Stalles.

Vergl. die Pläne Tafel III und IV.

Die hier und anderwärts gemachten Erfahrungen führten dazu, die Verwendung von Holz und Stein im Innern des Stalles ganz und gar auszuschliessen. Das Holz war auszuschliessen in Rücksicht auf die Feuersgefahr, auf sein leichtes Faulen durch die Einflüsse des Urins und der Stalldünste, sowie aus Reinlichkeitsgründen. Steine wurden nicht verwendet, da sie früher oder später durch Salpeterbildung notleiden, die übelriechenden Stalldünste ähnlich dem Holz aufsaugen und damit ebenfalls der Reinlichkeit Eintrag thun.

Cement und Eisen besitzen diese nachteiligen Eigenschaften nicht und wurden desshalb überall im Innern des Stalles an Stelle von Holz und Stein gesetzt; nur die Stallthüren sind von Holz hergestellt. Eisen wurde verwendet für die Standabscheidungen, Raufengerüste, Säulen, Fenster, Balken und Unterzüge; Cement bei der Konstruktion von Boden und Decke, von Krippen und Futtergängen, sowie zum Verputz der inneren Wandflächen des Stalles. Durch die Verwendung des Cements zum Wandverputz wird die Permeabilität der Wände für die Luft sehr vermindert, was bei Einrichtung der Ventilation zu berücksichtigen ist.

Der Boden des Stalles besteht aus einer 13 cm starken Betonschichte und einem 2 cm starken gerauhten Bestich von Portlandcement. In den Durchfahrten kam Asphalt auf einer 20 cm starken Betonunterlage zur Verwendung. Das Gefälle des Bodens von den Krippen wie von den Wänden gegen die Jaucherinne beträgt 3 cm, in den Durchfahrten von der Mitte des Stalles gegen den Mistgang hin 10 cm.

Die Jaucherinnen 21 cm breit und 3 bis 7 cm tief leiten den Urin in zusammen 12 Schächte, von welchen aus derselbe in glasirten Thonröhren von 15 bis 20 cm Lichtweite zur Jauchegrube geführt wird. Die Schächte sind mit gusseisernen Schachtgittern abgedeckt und haben eine Lichtweite von 30 cm nach Breite und Länge.

Die Umfassungswände bestehen in ihrem untersten Teil aus dem Cementsockel, welcher 65 cm dick und über dem Stallboden 55 cm hoch ist. Darüber bestehen die Umfassungswände aus Hohlmauern von Backsteinen mit einer Luftschichte von 7 cm, welche als schlechter Wärmeleiter dient. Der äussere Teil der Umfassungswände ist 38 cm stark, dann folgt die eben erwähnte 7 cm breite Luftschichte und hierauf die innere 12 cm starke Mauer. Die ganze Mauerstärke beträgt daher 57 cm und mit dem 2 cm starken Bestich auf der Innenseite 59 cm.

Die durch die erwähnte Luftschichte getrennten 38 bezw. 12 cm starken Teile der Umfassungsmauer sind dadurch mit einander verbunden, dass nach je 53 cm in jeder Schichte ein Backstein den Hohlraum durchbindet, wodurch die nötige Stabilität der Mauer gesichert wird und sich zugleich ein nur durch die Hauptthore unterbrochener Hohlraum in der Umfassungsmauer rings um den Stall zieht.

Für die eisernen Unterzüge der Stalldecke sind in die Umfassungsmauern Unterlagsquader von Stubensandstein (des Keupers) eingemauert, dessgleichen 14 Cementröhren für die Ventilation des Stalles, auf welche später zurückgekommen werden wird.

Thüren- und Fenstergestelle bestehen aus demselben Sandstein und sind nach innen durch Cementverputz gegen die zerstörende Einwirkung des Stalldunstes geschützt.

Die Stalldecke ruht auf gusseisernen Säulen von $1\,^1/_2$ cm Wandstärke und einem mittleren Durchmesser von 16 cm. Auf denselben quer zum Stalle liegen 19 Unterzüge von Walzeisen, und zwischen den letzteren, parallel zu den Langseiten des Stalles Balken, ebenfalls aus Walzeisen. Zwischen den eisernen Balken befinden sich Betongewölbe, im Scheitel 13 cm und beiderseits an den eisernen Balken 20 cm stark. Dieselben sind aus Portlandcementbeton. Auf den Gewölben stehen gleichmässig verteilt 8 Dunstkamine im Licht 30/30 cm weit, welche den Stalldunst durch eine Öffnung in der Stalldecke bis über das Dach führen. Die Gewölbe sind oben horizontal abgeglichen und befindet sich auf denselben eine Schichte von hohlen Backsteinen, welche unter einem Winkel von ca. 30 ° auf einander liegen. Durch diese Anordnung werden unter den Steinen Hohlräume gebildet, deren Luft wie die in den Hohlräumen der einzelnen Steine befindliche als schlechter Wärmeleiter dient. Über dieser Schichte folgt

eine Betonschichte, deren Oberkante von der nächst oberen Ecke eines Backsteines der vorhergehenden Schichte 6 cm entfernt ist. Da die Backsteine selbst in ihrer halb liegenden Stellung eine Höhe von ca. 12 cm einnehmen, so berechnet sich die Dicke der Stalldecke am Scheitel auf 13 + 12 + 6 = 31 cm, an den Widerlagern auf 20 + 12 + 6 = 38 cm.

Der darauf liegende Boden des 1. Stockes ist 10,2 cm stark und besteht aus Bödseiten auf 7/7 cm hohen Ripphölzern. Boden und Decke zusammen messen also 41 bezw. 48 cm, welche Dicke, wie sich gezeigt hat, genügt, um im Winter die Niederschläge an der Decke zu verhüten. Ausserdem sind die in die halbliegende Backsteinschichte teilweise hineinragenden oberen Flanschen der eisernen Balken und Unterzüge mit Dachleinwand eingehüllt, um das Eisen gegen Kälte von oben zu schützen und ebenfalls Niederschläge zu verhindern.

Innere Einrichtungen.

Die Krippen sind im Licht 36 cm breit und 24 cm tief, der Krippenbord ist 35 cm, der Krippenboden 11 cm hoch über dem Stallboden. Im Profil sind die Krippen ziemlich flach gehalten, um soviel als möglich das Anschnaufen des Futters durch das Vieh zu mindern.

Zwischen den Krippen, und 19 bezw. 29 cm hoch über dem Stallboden liegt der 1,62 m breite Futtergang. Derselbe hat gegen den Krippenrand ein Gefälle von 4 cm; er läuft vom Kälberstall bis zum Nordende des Stalles durch und ist, da er mit den Durchfahrten und Quergängen durch flache Rampen verbunden, seiner ganzen Länge nach leicht und bequem befahrbar gemacht. Krippen und Futtergang sind von Portlandcementbeton mit Portlandcementbestich. Die ganze Breite des Futtertisches (Futtergang und 2 Krippen) beträgt 3,00 m. In die Krippen sind gut verzinkte Anbinderinge eingelassen und zwar beim Grossvieh in Abständen von 1,30 m beim Kleinvieh 1,00 m von einander.

Das Raufengerüste steht auf dem Krippenrand und wird gebildet aus Gasröhren, U-Eisen und Flacheisen. Die Befestigung der Raufengerüste geschieht auf die einfachste Weise. Die untere Bordschiene aus Flacheisen ist vermittelst Steindollen mit versenkten Schraubenköpfen an der Krippe befestigt, wogegen die obere, Nackenschiene aus U-Eisen direkt mittelst angenieteter Rohrschellen an den Säulen befestigt ist. Die Nackenschiene ist in den genannten 27 bis 32 mm starken Gasröhren verschiebbar, was durch gleichzeitiges Auf- oder Abrücken der an den Säulen befestigten Rohrschellen bewerkstelligt wird.

Die Gasröhren bilden über den Anbinderingen Öffnungen in Form eines V, wobei die Entfernung der Röhren oben 60 cm, unten 30 cm beträgt;

die Höhe der Öffnung beträgt vom Krippenrand bis zur Nackenschiene 1,10 m und gestattet dem Vieh bequemes Fressen, verhindert aber das gegenseitige Wegnehmen des Futters, sowie das Verschleudern desselben. Nach beiden Rücksichten hat sich diese Anordnung als zweckmässig erwiesen.

Über den Raufengerüsten befinden sich an oberhalb durchlaufenden Eisenschienen kleine Blechtafeln aufgehängt, welche über Namen, Alter etc. der darunter stehenden Tiere den nötigen Aufschluss geben.

An den Durchfahrten, sowie an dem Gang am nördlichen Giebel sind Standabteilungen angebracht. Diese bestehen aus Rahmen von U-Eisen, in welche 2 mm starkes Wellenblech eingeschoben ist. Der obere Rand der Standabteilungen ist 1,10 m über dem Boden, die Länge derselben beträgt 2,04 m. Die Standabteilungen sind in den Stallboden einbetoniert und mittelst Rohrschellen an den Säulen befestigt. Die Abscheidung des Kälberstalles, welcher durch 3 je 1,20 m weite Thüren vom Stall aus zugänglich ist, wurde in ähnlicher Weise wie die Standabteilungen konstruiert.

Durch Ölfarbanstrich ist sämtliches Eisen im Stalle gegen Rosten geschützt.

Die Thüren. Vier grosse 2flüglige und ein kleineres 1flügliges Thor, erstere 2,80 m, letzteres 1,70 m weit dienen zum Herauslassen des Viehes, sowie zum Aus- und Einfahren der Mistkarren und Futterwagen, während für den gewöhnlichen Verkehr kleinere Thüren angeordnet sind.

Die Thüren an den Durchfahrten sind als Schiebthüren konstruiert, deren Laufrollen auf einer am Sturz der Thore befestigten $\underline{\text{I}}$ förmigen Laufschiene sich bewegen. Unten an den Thüren ist ein Streicheisen befestigt, das in einer Führungsschiene von U Eisen sich bewegt und das Hin- und Herschwanken der Thürflügel verhindert. Die Laufrollen unten an den Flügeln zu befestigen schien nicht ratsam, da durch Mist, Steine oder Streu die leichte Beweglichkeit der Rollen auf der Laufschiene in Frage gestellt würde. Die Thüren sind aus Brettern mit Fugendeckleisten, Friesen und Schlagleisten konstruiert. Von den horizontal aufgenagelten Rahmstücken ist das oberste von Eichenholz, die vertikalen sind von Tannenholz. Die einzelnen Bretter wurden um das Werfen derselben zu verhüten nur 17 cm breit angeordnet.

Die Stallfenster sind von Gusseisen, um eine untere horizontale Axe drehbar, und stehen in geöffnetem Zustand um 15 cm von dem Fenstersturz ab. Seitlich angebrachte eiserne Backen verhindern das direkte Herabfallen der einströmenden kalten Luft auf das Vieh. Die Luft wird sich dadurch vielmehr bei ihrem Eintritt gegen die Decke bewegen, von wo sie

von der dort befindlichen warmen Luft erst vorgewärmt auf das Vieh herabsinkt.

Zum Schutze vor den Sonnenstrahlen im Hochsommer sind auf der Süd- und Westseite des Stalles Schiebläden mit feststehenden Jalousieen angebracht. Die Laufrollen sind hier unten befestigt, während oben angeschraubte Hacken zur Führung der Läden an Stäben aus Rundeisen dienen.

Eine Wasserleitung, von der Heidfeldleitung abgezweigt, mit 4 gleichmässig im Stall verteilten Hahnen liefert das nötige Wasser, um den Stall rein zu halten und an kalten Wintertagen das Vieh im Stalle tränken zu können. Die Auslaufhahnen sind in Kugelgelenken drehbar und werden nach gemachtem Gebrauch, damit sie nicht vorstehen, in eigens angelegte Nischen zurückgebogen. Durch Einführung einer Abzweigung von der Leitung der Kuhwiesenquelle, welche hinreichenden Druck besitzt, soll ausserdem das Abspritzen der inneren Stallwände und Decke ermöglicht werden. —

Von der Beschreibung der übrigen Stockwerke des Stalles kann abgesehen werden, da dieselben nichts besonderes bieten. —

Die Ventilationseinrichtungen bestehen aus über das Dach gehenden Wand- und Deckenkanälen, von denen die ersteren in der Wand unten am Boden, sowie oben unter der Decke, die letzteren in der Decke mit Abzugsöffnungen versehen sind. Hiezu kommt die durch die Stallfenster auf der Ost- und West-Seite sowie an den Giebeln mögliche, und endlich noch die weitere, durch die ebenfalls an den Giebeln im Sockel befindlichen schliessbaren Öffnungen zu bewirkende Ventilation.

Die ausgiebigste Zuführung frischer Luft geschieht durch das Öffnen der Stallfenster; doch soll auch ohne diese zu benützen, in weniger merkbarer Weise durch die Ventilationsöffnungen äussere Luft zugeführt werden können. In allen Fällen darf im Winter dem Stalle nicht mehr kalte Luft zugeführt werden, als das Vieh durch seine Eigenwärme im stande ist so zu erwärmen, dass die Stallluft in der richtigen Höhe der Temperatur gleichmässig erhalten bleibt. Ebenso dürfen auch im Sommer keine zu hohen Temperaturen entstehen. Zu diesem Zwecke ist behufs richtiger Handhabung der Ventilationseinrichtungen die häufige Beobachtung des Thermometers unerlässlich. Die verschiedenen Einrichtungen sind folgender Art:

1) Zur Ventilation der Luft am Stallboden sind, wie bemerkt, am nördlichen und südlichen Giebel des Stalles je drei 0,40 m hohe und 0,64 m breite Öffnungen in dem Sockel angebracht, welche gegen aussen mit Drahtgittern versehen sind. Auf der inneren Seite ist ein Schieber von Schwarzblech mit angenietetem Stift, welcher in die Gelenke einer

über der Öffnung hängenden Kette in beliebiger Höhe eingesteckt werden kann. Mit diesen Öffnungen soll in der Regel nur zur Sommerszeit ventiliert werden. Im Winter werden die geschlossenen Öffnungen ausserhalb mit vorgesetztem Stalldünger verwahrt. Die 6 Öffnungen haben im ganzen eine Gesamtquerschnittsfläche von 1,53 qm.

2) Ferner dienen zur Bodenventilation 14 gleichmässig in den seitlichen Mauerwandungen verteilte Öffnungen am Boden, welche in aussen 4eckige, nach innen kreisrunde Cementdunstschläuche münden. Die letzteren sind in die Umfassungswände des Stalles eingemauert und haben in der Mauerwand, sowohl am Boden des Stalles als auch unterhalb der Decke, Öffnungen von quadratischem Querschnitt, welche mittelst schmiedeiserner Drosselklappen an vertikalen Axen beliebig weit offen oder geschlossen gehalten werden können. Das Öffnen oder Schliessen der Klappen geschieht leicht durch einen Druck mit dem Besen- oder Gabelstiel. Durch die Reibung der an die Klappe angenieteten vertikalen Drehaxe wird dieselbe in jeder Stellung festgehalten. Der Gesamtquerschnitt dieser Öffnungen berechnet sich auf 0,49 qm.

Durch die ebensovielen Öffnungen in der Mauerwand unterhalb der Decke, welche, wie gesagt, ebenfalls in diese Cementdunstschläuche münden, ist auch eine Deckenventilation möglich. Die Öffnungen sind von gleichem Querschnitt und mit den gleichen Drosselklappen versehen wie die unteren. Sie haben eine Gesamtquerschnittsfläche von ebenfalls 0,49 qm.

Soll mittelst der unteren Öffnungen ventiliert werden, so werden die oberen Klappen geschlossen, wogegen unten offen bleiben kann, wenn durch die oberen ventiliert wird.

3) Zur Deckenventilation, d. h. zum Abzug des an der Decke des Stalles sich aufhaltenden Stalldunstes dienen 8 gleichmässig verteilte Ventilationskamine, welche auf der Stalldecke sitzen und im Licht 30 cm breit und lang sind. Wie die vorhin erwähnten Cementdunstschläuche führen auch die Ventilationskamine die Stalldünste bis über das Dach. Sie sind ebenfalls mit durch leichten Druck verstellbaren Drosselklappen versehen. Durch die Reibung der an die Klappe angenieteten horizontalen Drehaxe wird die Klappe in jeder gewünschten Lage festgehalten.

Der Gesamtquerschnitt der Ventilationskamine beträgt 0,72 qm

Die Höhe der Cementdunstschläuche beträgt von der unteren Einströmungsöffnung bis zur Mündung über dem Dach rund . . . 10 m.

von der oberen bis eben dahin rund . . . . . 7 m.

Die Höhe der Ventilationskamine zwischen der unteren und oberen Öffnung beträgt rund . . . . . 9,5 m.

Die Leistungsfähigkeit der einzelnen Ventilationsöffnungen.

Wird pro 500 kg Lebendgewicht des Viehes die Zufuhr von 40 cbm frischer Luft pro 1 Stunde (Maerker) verlangt und nimmt man als Lebendgewicht der im Stalle unterzubringenden ca. 100 Stück Vieh rund 60 000 kg an, so sind pro 1 Stunde an frischer Luft zuzuführen:

$$\frac{60\,000.\ 40}{500} = 4800 \text{ cbm}$$

Die Geschwindigkeit der durch die Fenster eintretenden Luft ist im Minimum 0,75 m pro Secunde. (Die Bewegung der Luft wird für den Menschen gewöhnlich erst wahrnehmbar, wenn dieselbe eine Geschwindigkeit von ca. 1,00 m pro Secunde erreicht hat.)

Die Luftgeschwindigkeit in den Ventilationskaminen berechnet sich aus der Formel:

$$v = 0{,}5 \sqrt{2\,g\,H\,(t^1 - t)\,d}$$

Hiebei ist:

v Geschwindigkeit der Luft pro Sekunde

g Constante Beschleunigung eines sich frei bewegenden Körpers = 9,81

H Höhe des Kamins = 9,5 m

t^1 die innere Temperatur = 20 ° C. an der Decke im Stall

t die äussere „ = 9 ° C. mittlere Jahrestemperatur in Hohenheim.

d Ausdehnungscoefficient der Luft = 0,00366.

Daher:

$$v = 0{,}5 \sqrt{2 \times 9{,}81 \times 9{,}5\,(20-9)\,0{,}00366}$$
$$= 1{,}37 \text{ m}$$

oder nach einer andern Formel:

$$v = 2{,}20 \sqrt{\frac{H\,(t^1 - t)}{273 + t^1}}$$

$$v = 2{,}20 \sqrt{\frac{9{,}5\ (20-9)}{273 + 20}}$$

$$v = 1{,}32 \text{ m}$$

also bei beiden Formeln annähernd gleiche Resultate.

Die Luftgeschwindigkeit in den Cementdunstschläuchen:

a) wenn durch die Öffnung an der Decke ventiliert wird, wo die Temperatur = 20 ° C. ist:

$$v = 2{,}20 \sqrt{\frac{7.00\ (20-9)}{273 + 20}} = 1{,}12 \text{ m}$$

b) wird am Stallboden ventiliert, wo die Temperatur 15 ° C. ist:

$$v = 2{,}20 \sqrt{\frac{10\ (15-9)}{273 + 15}} = 1{,}01 \text{ m}$$

Dies gibt folgende Zusammenstellung für die Geschwindigkeit v pro Secunde:

Ventilation durch die Fenster	Ventilation durch die Kamine	Ventil. durch die Cementdunstschläuche an der Decke	Ventil. durch die Cementdunstschläuche am Stallboden
v = 0,75 m	v = 1,32 m	v = 1,12 m	v = 1,01 m

Die Ventilation durch die Fenster.

Den 14 Öffnungen der Fenster auf der Westseite stehen 8 an der Ostseite und an den beiden Giebeln je 3 zusammen 6, also im ganzen ebenfalls 14 gegenüber.

Der Querschnitt der für den Eintritt der Luft freien Öffnung der Fenster misst:

1,26 m lang, 0,15 m breit = 0,19 qm

Es führt demnach 1 Fenster pro Stunde an frischer Luft zu:

$$60 \times 60 \times 0{,}75 \times 0{,}19 = 513 \text{ cbm}$$

also 14 Fenster $14 \times 513 = 7182$ cbm, d. h. für 500 Kg Lebendgewicht pro 1 Stunde $= \frac{7182 \,.\, 500}{60000} = 60$ cbm (verlangt werden nur 40 cbm).

Ventilation durch die Ventilationskamine und die Dunstschläuche einerseits und die Stallfenster andererseits:

Querschnitt der Ventilationskamine:

$$0{,}30 \times 0{,}30 = 0{,}09 \text{ qm}$$

Querschnitt der Dunstschläuche (21 cm Durchmesser)

$$\pi \times 0{,}105^2 = 0{,}034 \text{ qm}$$

Luftabfuhr pro 1 Stunde:

durch die 8 Ventilationskamine

$$8 \times 1{,}32 \times 60 \times 60 \times 0{,}09 = 3421 \text{ cbm}$$

durch die 14 Cementdunstschläuche

$$14 \times 1{,}01 \times 60 \times 60 \times 0{,}034 = 1731 \text{ cbm}$$

zusammen 5152 cbm

1 Fenster führt (s. oben) pro 1 Stunde 513 cbm frische Luft zu, demnach muss man um 5152 cbm verdorbene Luft abführen zu können

$$\frac{5152}{513} = 10, \text{ besser } 11 \text{ Fenster}$$

öffnen, alsdann erhält man pro 1 Stunde für 500 Kg Lebendgewicht:

$$\frac{5152 \,.\, 500}{60000} = 43 \text{ cbm}$$

frische Luft statt der nur verlangten 40 cbm.

Es kann somit auf verschiedene Art genügend ventiliert werden und zwar durch Öffnen von:

1) 18 Stallfenstern (je 9 gegenüber liegende),

2) durch 9 Stallfenster, 8 Ventilationskamine und 10 Dunstschläuche,

3) durch 9 Stallfenster, 14 Dunstschläuche und 7 Ventilationskamine,

denn es entsprechen mit ihren Öffnungen annähernd:

je 4 Dunstschläuche — 1 Stallfenster — oder 1 Ventilationskamin.

Die Maximalleistung sämtlicher Ventilationsöffnungen bei gleichzeitiger Benützung ist folgende:

Zur energischen Ventilierung des Stalles befinden sich, wie schon besprochen, an dem nördlichen und südlichen Giebel je 3, zusammen 6 Öffnungen von 40/64 cm Weite; dieselben führen zusammen frische Luft in den Stall pro 1 Stunde:

$6 \times 0{,}75 \times 60 \times 60 \times 0{,}40 \times 0{,}64 = 4147$ cbm, man erhält also im ganzen:

pro 1 Stunde

Luftzufuhr		Luftabfuhr.	
6 Öffnungen in den Giebeln	4147 cbm	8 Kamine und 14 Dunstrohre wie oben . .	5152 cbm
15 Fensteröffnungen à 513 cbm	7695 cbm	13 Fensteröffnungen à 513 cbm	6669 cbm
zusammen	11842 cbm	zusammen	11821 cbm
rund	11820 cbm		

d. h. pro 500 kg Lebendgewicht 100 cbm pro Stunde, also das $2^1/_2$fache des verlangten Quantums (40 cbm) an frischer Luft.

Bei allen diesen Berechnungen ist das Minimum von 0,75 m pro Sekunde der Geschwindigkeit der Luft zu Grunde gelegt worden, ebenso blieben die Undichtheiten an Thüren und Fenstern unberücksichtigt, es sind daher die erhaltenen Resultate als Minima zu betrachten.

Ergebnisse der Hohenheimer Rinderhaltung.

Von Direktor **O. Vossler.**

Der Milchertrag.

Wenn ich, früheren Beispielen folgend, in der vorliegenden Darstellung Mitteilungen über Ergebnisse der hiesigen Rindviehhaltung mache, so möchte ich sie in erster Reihe für die württembergischen Landwirte bestimmt wissen. Ihnen gegenüber bedaure ich lebhaft, dass meine Mitteilungen für diesmal nicht umfangreicher und eingehender sein können. Für die Folge aber hoffe ich, dass die Anforderungen des Amtes mir die Musse vergönnen werden, um über alle Teile der Hohenheimer Gutswirtschaft, und alsdann im Zusammenhange berichten zu können. Und hiefür sollen die vorliegenden Mitteilungen zunächst einen Anfangs- und Ausgangspunkt bilden. —

Gerade die Rindviehhaltung in Hohenheim hat für Württemberg stets eine besondere Bedeutung gehabt. Der ursprüngliche Zweck bei der Gründung der hiesigen Rinderherde ist noch heute derselbe: dem Lande einen Zuchtviehstamm zu halten, dessen Tiere zur Verbesserung des Landviehs sollen dienen können. Von Anfang an hatten die Direktoren Volz und v. Weckherlin richtig erkannt, dass die Simmenthaler Rasse für die Verbesserung der württembergischen Landschläge die geeignetste ist, um, wie es die Bedürfnisse unserer Landwirte fordern, Milchergiebigkeit mit Mast- und Arbeitsfähigkeit in befriedigendem Masse zu vereinigen. Das consequente Einhalten des eingeschlagenen Weges hat denn auch die besten Früchte getragen, und die württembergische Rindviehzucht auf ihren heutigen verhältnismässig hohen Stand gebracht. Wenn aber vielfach die in Hohenheim gebotene Gelegenheit zum Zuchtviehkauf nicht allzu häufig benützt wurde, und oftmals heute noch den Schweizer Simmenthalern vor den hiesigen der Vorzug gegeben wird, so mag dies wohl grossenteils auf mangelhafter Kenntnis und Unterschätzung des hiesigen Stammes beruhen. Zur richtigeren Würdigung der Eigenschaften der hiesigen Simmenthaler und zur Kenntnis ihrer allmählichen Entwicklung und Weiterbildung mögen nun die folgenden Zeilen dienen.

Wer sich über die Verhältnisse der Gründung der hiesigen Simmenthaler Herde bis 1860 des Näheren unterrichten will, den verweise ich auf die „Nachrichten", welche in den Jahrgängen des sogenannten Hohenheimer Wochenblattes 1836 Direktor Volz, und 1858 und 1860 der frühere Professor und nachmalige Direktor Dr. v. Rau veröffentlicht haben.

Aus dieser früheren Zeit sei hier kurz erwähnt, dass im Jahr 1835 durch Direktor Volz der erste Ankauf von rotbraunem Simmenthalervieh mit 14 Kühen und 2 Bullen in der Schweiz gemacht wurde, welchem durch Direktor v. Weckherlin 1838 ebendaselbst ein zweiter Ankauf von 16 Kühen und 2 Bullen, und 1844 ein dritter von 17 Kühen gelbroter Farbe folgten. In den Jahren 1851—60 wurden dann durch Direktor v. Walz 14 Stück reine Simmenthaler Kühe im Lande selbst angekauft. Nach dieser Zeit endlich, von 1865—85 sind von den Nachfolgern im ganzen noch 8 Kühe und 11 Bullen reine Originaltiere bezogen worden. Von Bullen waren somit von 1835—65 4 Stück, von 1865—85 11 Stück Originaltiere eingeführt worden. Da bei der Weiterzüchtung ausser diesen Originaltieren immer nur Tiere des eigenen Nachwuchses verwendet wurden, so ist der ursprüngliche Simmenthalerstamm bis heute durchaus reinblütig erhalten geblieben.

Neben diesen Ankäufen von Tieren reiner Rasse fanden aber auch zu Versuchszwecken mehrfach Anschaffungen von Tieren verschiedener Landschläge statt, in der Absicht behufs Verbesserung letzterer die Kreuzungsprodukte mit Simmenthalern kennen zu lernen: so 1836—48 von 4 Stück des Schwäbisch-Limburger, von 6 Stück des Schwäbich-Hällischen Schlags und endlich 1846—50 durch Direktor v. Pabst von 11 Stück sogen. „Milchspiegelkühe" meist vom Alb- und Teckschlag. Die letzteren waren lediglich nach der besten Milchspiegelform ausgewählt, um über den Wert des Milchspiegels als Kennzeichen der Milchergiebigkeit Erfahrungen zu sammeln. Im ganzen waren somit für Versuchszwecke 21 Stück Landkühe angekauft worden, abgesehen von einigen Tieren der Holländer- und Shorthorn-Rasse, welche in gleicher Absicht vorübergehend aufgestellt waren. Alle diese nebenher gehaltenen Tiere haben mit der reinen Simmenthalerzucht nichts zu schaffen gehabt.

Waren bei den zwei ersten Ankäufen von Simmenthalern die Tiere von rotbrauner Farbe, so wurden 1844 bereits gelbrote Tiere gekauft, später gelbe, einfarbig oder mit etwas weiss an Kopf, Bauch oder Beinen, und schliesslich semmelgelbe, so viel als möglich einfarbig. Man folgte bei den Ankäufen den Wandlungen, welche die Rasse in ihrer Heimat durchmachte, neben dem, dass man durch sorgfältige Zuchtwahl sie selbst

auch weiter zu bilden trachtete. Wie in der Farbe daher vollzogen sich allmählich auch Wandlungen in der Körperkonstitution und den Eigenschaften. Mehr und mehr schwanden die dicke harte Haut und das lange rauhe Haar der ursprünglich Rotbraunen und Gelbroten, ebenso die schweren Knochen und die gerade elephantenartige Stellung der Hinterbeine; am längsten erhielt sich, was jedoch derzeit sehr gemindert ist, der hohe Schweifansatz der Tiere. Rückschläge in die früheren Formen und Farben, welche vereinzelt dann und wann auch jetzt noch zum Vorschein kommen, wurden immer sorgfältig ausgemerzt. Im ganzen ist der jetzige Schlag gegen früher um vieles feiner und edler geworden in Knochen, Haut und Haaren, wie im ganzen übrigen Körper, was sich auffällig auch darin zeigt, dass die Tiere bis heute bei weit grösserer Feinheit des Körpers nicht leichter, sondern schwerer im Körpergewicht geworden sind. Eine Anzahl gelungener photographischer Abbildungen einzelner Tiere mit beschreibendem Text ist von Direktor Dr. v. Rau im Jahr 1877 herausgegeben worden,*) welche die neueren Formen und den Habitus der Herde recht gut zur Anschauung bringen. Namentlich ist aber die Milchergiebigkeit, und wohl auch die Wüchsigkeit des Jungviehs verbessert worden, wie nachher gezeigt werden soll.

Überblickt man die 50 Jahre von 1835 bis heute, so fallen die ersten 30 fast ganz noch in die Zeit, wo allgemein in Deutschland der Getreidebau als Hauptziel der landwirtschaftlichen Produktion galt und die Viehzucht als notwendiges Übel mehr oder weniger angesehen ward. Gegen Ende dieses Zeitraums begann sich der Umschwung zu Gunsten der Viehzucht zu vollziehen, so dass auch hier immer mehr ein grösseres Gewicht auf dieselbe gelegt wurde. Dabei ist aber nicht zu vergessen, dass schon von jeher hierzulande die Rinderzucht deshalb von grösserer Bedeutung als anderwärts war, weil die Mehrzahl der bäuerlichen Landwirte von Alters her Kleinbesitzer waren, für deren Befriedigung der häuslichen Bedürfnisse die Rinderhaltung, ihrer wertvollen Vereinigung von Milch-, Fleisch- und Arbeits-Nutzung wegen, stets eine grössere Rolle gespielt hat. Gleichwohl spricht sich deutlich die erhöhte Bedeutung der Rinderzucht um die genannte Zeit in dem Bezuge von Originaltieren in beiden Zeiträumen aus. Denn abgesehen von den ersten Anschaffungen der Originaltiere im Anfange, welche zur Gründung der Herde erforderlich waren, betrug bis 1865 der weitere Bezug von Originalbullen nur 2 Stück im ganzen, wogegen von 1865 an in angemessenen Zeitabschnitten bis 1885 zusammen 11 Originalbullen

*) Hohenheimer Tier-Album, mit Text von Direktor Dr. L. Rau und Originalphotographie von Schmid in Reutlingen. Stuttgart 1877, Julius Weise.

neben 8 weiteren Muttertieren angekauft wurden. Und auch in Zukunft wird man neben sorgsamer eigener Weiterzüchtung zugleich die stetige Verbesserung der Rasse in ihrer Heimat im Auge behalten, und von Zeit zu Zeit frische Bullen aus der Schweiz beziehen, um die Herde immer edler und leistungsfähiger, in Form und Farbe gleichartiger zu gestalten, dabei aber die zu nahe Verwandtschaft unter den Tieren der Herde zu vermeiden.

Wenn gleich nur der, der die Tiere in den 50er Jahren und früher noch gesehen hat, im stande ist, mit Augen die Wandlung zum Besseren in der heutigen Herde zu konstatieren, so dürfte doch für Jedermann der Fortschritt in der Milchergiebigkeit und dem Körpergewichte aus den nachfolgenden Tabellen ersichtlich sein, welche aus den Probemelkeregistern und Aufzeichnungen der Bücher aus den Jahren 1860—85 zusammengestellt sind. Ist auch in diesem langen Zeitraum das Züchtungsziel in der Hauptsache dasselbe geblieben, so viel als möglich gute Milch- und Fleischerzeugung mit Arbeitsfähigkeit und Wüchsigkeit des Jungviehs zu vereinigen, wie es die Bedürfnisse der Mehrzahl der württembergischen Landwirte fordern, so musste, abgesehen von Störungen sonstiger Art, doch der öfters stattgehabte Wechsel in der Person der leitenden Züchter an und für sich schon unvermeidliche Schwankungen in der Züchtung mit sich bringen, so dass nicht grössere Vollkommenheit der Rasse erreicht wurde und heute noch manches zu wünschen übrig bleibt.

Aus den folgenden Tabellen wird ohne weiteres die Entwicklung der Milchergiebigkeit und des Lebendgewichtes der Rasse ersichtlich sein:

I.

Jahre.	Lebendgewicht pro Stück kg	Melktage pro Stück und Jahr	Milchertrag pro Stück und Jahr kg	Zum Durchschnitt verwendete Stückzahl
1860/61	616	288	2270,12	29
1861/62	620	277	1963,63	29
1862/63	609	282	2023,93	28
1863/64	590	287	2163,99	26
1864/65	611	287	2237,18	29
Summe pro 1860/65 : . .	3046	1421	10658,85	141
Durchschnitt :	609	284	2131,77	28
Milchertrag pro Futtertag :	—	—	5,84	—
Milchertrag pro 100 kg lebend :	—	—	350,04	—

II.

Jahre.	Lebendgewicht pro Stück kg	Melktage pro Stück und Jahr	Milchertrag pro Stück und Jahr kg	Zum Durchschnitt verwendete Stückzahl
1865/66	645	299	2807,73	31
1866/67	630	298	2710,10	31
1867/68	662	294,8	2456,00	33
1868/69	631	278	2784,65	27
1869/70	630	278,5	2811,51	33
Summe pro 1865/70	3198	1448,3	13569,99	155
Durchschnitt	639,6	289,7	2714,00	31
Milchertrag pro Futtertag	—	—	7,43	—
Milchertrag pro 100 kg lebend	—	—	424,54	—

III.

1870/71	655	285	2479,47	34
1871/72	710	281	1890,08	34
1872/73	653	288,6	2179,48	30
1873/74	738	288	2428,02	21
1874/75	694	294	2459,54	31
Summe pro 1870/75	3450	1436,6	11436,59	150
Durchschnitt	690	287,3	2287,32	30
Milchertrag pro Futtertag	—	—	6,32	—
Milchertrag pro 100 kg lebend	—	—	331,50	—

IV.

1875/76	686,5	289	2728,68	30
1876/77	679	304	2632,68	34
1877/78	699,5	299	2606,83	28
1878/79	677	289	2768,64	25
1879/80	754	280	2769,67	25
Summe pro 1875/80	3496	1461	13506,50	142
Durchschnitt	699,2	292,2	2701,30	28,4
Milchertrag pro Futtertag	—	—	7,40	—
Milchertrag pro 100 kg lebend	—	—	386,34	—

V.

Jahre.	Lebendgewicht pro Stück kg	Melktage pro Stück und Jahr	Milchertrag pro Stück und Jahr kg	Zum Durchschnitt verwendete Stückzahl
1880/81	725	297	3207,42	24
1881/82	638	295	3264,07	35
1882/83	659	300	3103,00	32
1883/84	691	303	3041,00	30
1884/85	689	295	2757,00	34
Summe pro 1880/85 . . .	3402	1490	15374,29	155
Durchschnitt	680,4	298	3074,85	31
Milchertrag pro Futtertag .	—	—	8,42	—
Milchertrag pro 100 kg lebend .	—	—	451,91	—

VI. Zusammenstellung.

Jahre.	Im Durchschnitt.				Milchertrag pro Futtertag kg	Milchertrag pro 100 kg lebend kg
	Lebendgewicht	Melktage pro Stück und Jahr	Milchertrag pro Stück und Jahr kg	Zahl der gemolkenen Tiere		
1860/65	609,0	284,0	2131,77	28	5,84	350,04
1865/70	639,6	289,7	2714,00	31	7,43	424,54
1870/75	690,0	287,3	2287,32	30	6,32	331,50
1875/80	699,2	292,2	2701,30	28,4	7,40	386,34
1880/85	680,4	298,0	3074,85	31	8,42	451,91

Hiezu ist folgendes noch zu bemerken:

1) Zur besseren Übersicht sind die 25 Jahre in Jahrfünfte abgeteilt und so, dass das erste Jahrfünft von 1860—65 zugleich den höchsten Stand der älteren Zeit repräsentiert und mit 1865—66, wie erwähnt, die neuere Zeit beginnt.

2) Die Probemelken sind fast durchgängig monatlich einmal, in den letzten Jahren erst alle 14 Tage gehalten worden. Ausgelassen bei der Berechnung sind alle diejenigen Tiere, welche im Laufe des Jahres den Melkkühen zugegangen oder abgegangen sind, also kein volles Jahr dem Melkviehstand angehörten.

3) Die Zahl der Melktage hat sich in den 25 Jahren von 284 auf 298 gehoben, der tägliche Milchertrag stieg von 5,84 kg auf 8,42 kg.

4) Der auffallende Rückgang des Milchertrags im Jahrfünft 1870 bis 75 auf 6,32 kg gegen die vorherigen 7,43 kg erklärt sich durch die Maul- und Klauenseuche, welche im Sommer 1871 bis in den Winter hinein herrschte und den ganzen Stall in hohem Grade ergriffen hatte. Die Maulseuche gieng verhältnismässig rasch vorüber, während die Klauenseuche bei dem hohen Körpergewicht der Tiere sehr hartnäckig auftrat, und deren Nachwehen sich in den folgenden Jahren noch immer geltend machten und nur langsam verschwanden. Abgesehen von Verlusten durch Eingehen und Verkalben einzelner Tiere, forderten sie auch durch Komplikation mit anderen Krankheiten, in einigen Fällen oft erst nach einer Reihe von Jahren, noch Opfer.

5) In den Jahren 1883/84 bis 1884/85 sind wiederum Rückgänge im Milchertrage bemerklich. Die Ursache ist die abermals aufgetretene Klauenseuche, diesmal fast ganz ohne Maulseuche und in geringerem Grade als 1871/72. Dagegen kommt zu den Nachwehen dieser Krankheit im Jahr 1884/85 der störende Einfluss des Kuhstallneubaues hinzu. Die Tiere mussten während des Neubaues in einem provisorisch für sie eingerichteten Schafstall untergebracht werden, und obgleich verhältnismässig gut versorgt, litten sie doch infolge der Angewöhnung an den provisorischen Stall und der überhaupt nicht so vollkommen möglichen Pflege und Wartung, wie im alten. Als dann der neue Stall im November bezogen werden konnte, mussten wiederum die Tiere an die neuen Umstände sich gewöhnen. Da ausserdem das neue Gebäude noch nicht ausgetrocknet war und infolge mangelhafter Construction der Schiebthüren die frühzeitig eingetretene Winterkälte zu sehr eindrang, dauerte es einige Zeit, bis man den Stall und die Tiere in richtige Ordnung und das alte Geleise wieder brachte. Man ersieht aus der Tabelle, wie sehr sich solche Störungen im Milchertrage geltend machen, die man von vornherein oft leicht geneigt ist, für nicht so bedeutend zu halten.

6) Das durchschnittliche Lebendgewicht hob sich 1860/85 allmählich von durchschnittlich 609 auf 680,4 kg, also um über 70 kg. Bei dieser erheblichen Gewichtszunahme sind aber die Tiere, wie Eingangs erwähnt, viel feiner und „geschlachter“ geworden, so dass von einer unverhältnismässigen Vermehrung des Knochengewichts, was man vermuten könnte, jedenfalls nicht die Rede ist. Auch hat sich der Milchertrag pro 100 kg Lebendgewicht von 350 kg Milch auf 451 kg gehoben.

In der folgenden Tabelle kommt zur Darstellung, wie sich die Zahl der höher melkenden Tiere in den 25 Jahren allmählich vermehrt hat.

Zu diesem Zwecke sind für den Milchertrag 6 Abstufungen gebildet von jährlichen 1000 bis 4000 kg Milch, jede um 500 kg steigend. Es sind hiefür die 6 Jahrgänge 1860/61, 64/65, 69/70, 74/75, 80/81 und 84/85 gewählt. Die Zunahme der Kühezahl in den höheren Abstufungen des Milchertrags ist ohne weiteres ersichtlich.

In den Jahren	1860/61		1864/65		1869/70		1874/75		1880/81		1884/85		Stückzahl	Durchschnitt von 6 Jahren in %
gaben von den Simmenthaler Kühen Milch kg	Stück	Prozent	Stück	Prozent	Stück	Prozent	Stück	Prozent	Stück	Prozent	Stück	Prozent		
v. 1000—1500	1	3,80	4	13,8	1	4,0	3	9,7		—		—	9	5,2
„ 1501—2000	5	19,25	9	31,0	3	12,0	4	12,9		—	1	2,9	22	13,1
„ 2001—2500	13	50,0	6	20,7	3	12,0	8	25,8	1	4,2	11	32,4	42	24,
„ 2501—3000	5	19,25	6	20,7	13	52,0	11	35,5	10	41,7	11	32,4	56	33,6
„ 3001—3500	2	7,70	3	10,4	4	16,0	4	12,9	8	33,3	7	20,6	28	16,7
„ 3501—4000	—	—	1	3,4	1	4,0	1	3,2	2	8,3	4	11,7	9	5,1
über 4000	—	—	—	—	—	—	—	—	3	12,5	—	—	3	2,1
	26	100,00	29	100,0	25	100,0	31	100,0	24	100,0	34	100,0	169	100,0

Ohne die angeführten Störungen, welche den Milchertrag in nachteiliger Weise beeinflussten, würde das Ergebnis des letzten Jahrfünftes wohl ein noch günstigeres geworden sein. Ich füge, um den gegenwärtigen Stand zu zeigen, die Resultate des Jahres 1885/86 noch bei, in welchem jedoch der Milchertrag auch infolge davon noch zurückbleibt, dass in diesem Jahre gerade verhältnismässig viele ältere Kühe ausgeschieden wurden, an deren Stelle junge getreten sind. Der Milchertrag bei 31 Kühen war durchschnittlich 2836 kg, die Zahl der Melktage 290,2, der Milchertrag pro Futtertag 7,76 kg und das Lebendgewicht 662,76 kg. Auf 100 kg Lebendgewicht kommen 426,4 kg. Milch.

Die Rechnungsweise.

Im weiteren ist meine Absicht, das durchschnittliche Jahresergebnis eines Jahrzehntes der hiesigen Rindviehhaltung darzulegen, und zwar wähle ich zur Gewinnung des Durchschnittes die letzten 10 Jahre vom 1. November 1874 bis 1. April 1885. Es fällt nämlich infolge der Verlegung des Rechnungstermins vom 1. November auf 1. April ein Stückjahr in diesen Zeitraum, so dass alle Zahlen mit Auslassung des Stückjahrs (vom 1. November 1878 bis 1. April 1879) aus den vollen 10 Jahren vom 1. November 1874—78 und 1. April 1879–85 berechnet sind. —

Es ist kein Zweifel, dass für Hohenheim die rentabelste Betriebsweise der Rindviehhaltung bei der Nähe Stuttgarts die Milchwirtschaft mit direktem Milchverkauf nach der Stadt hin sein würde. Wenn gleichwohl von jeher hievon abgesehen, und nach Abzug des Verkaufsquantums für den ziemlich bedeutenden Bedarf der hiesigen Einwohner, der Rest des Milcherzeugnisses teils zur Aufzucht von Jungvieh, teils zum Molkereibetrieb verwendet wurde, so geschah dies mit Rücksicht auf die Unterrichtszwecke der hiesigen Lehranstalten nicht minder, als auf die Interessen der Landeskultur, um, wie Eingangs erwähnt, durch den Verkauf von Zuchtvieh den Landwirten Gelegenheit zur Erwerbung guten Zuchtmaterials zu geben. Dass hiebei immer durch den eigenen Nachwuchs der Abgang des Melkviehbestandes und der Zuchtbullen ergänzt wurde, soweit nicht Ankäufe von Originaltieren stattfanden, versteht sich von selbst.

In der folgenden Darstellung soll es sich jedoch nur um die Betriebe der Milchwirtschaft mit Milchverkauf und der Jungviehzucht handeln, da die Molkerei, welche seither in den Händen eines Milchpächters lag, der zu bestimmtem Preise die Milch im Stalle abnahm, erst seit 2 Jahren neueingerichtet und im eigenen Betrieb, nach mancherlei Schwierigkeiten im ersten Jahr noch kein genügendes Material zu sicherer, endgiltiger Beurteilung zu bieten vermag.

In der Rechnungsführung, deren Form seit langer Zeit hier die der doppelten ist, sind während unseres Zeitraums die Dinge so behandelt, dass beide Betriebsarten, der Milchwirtschaft und der Jungviehzucht, nicht getrennt, sondern zusammen verrechnet wurden. Die Verrechnung des selbst erzeugten Futters und Düngers erfolgte zu angesetzten Preisen und zwar für 1 Centner Heu ohne Unterschied zu 2 ℳ, für Stroh und Spreu ebenso zu 1,25 ℳ, für Stalldünger zu 0,35 ℳ, für Rinderlaufdünger zu 0,20 ℳ, für 1 Eimer Jauche (= 3 Hektoliter) zu 1,20 ℳ u. s. w. Der Konto der Rindviehhaltung ergab infolge dessen in den einzelnen Jahren wechselnde Debet- und Kredit-Saldi, im 10jährigen Durchschnitt ein Kreditsaldo von 856,94 ℳ

In der gleichen Weise, mit Preisansätzen von Futter und Dünger, wurde hier auch in früherer Zeit schon gerechnet, was 1842 v. Weckherlin,*) der mit den Ergebnissen nicht zufrieden war, zu der Äusserung veranlasste, „wenn dem Vieh Futter und Dünger zu willkürlichen Preisen an- und abgerechnet werden, müsse man zu irrigen Schlüssen gelangen.“ Er stellte die Hauptfrage der Rechnung vielmehr so: „wie bezahlt sich das Futter bei der verschiedenen Viehhaltung und Viehnutzung;

*) Mitteilungen aus Hohenheim von Direktor Walz, Stuttgart u. Tübingen, J. G. Cotta, 1853.

was trägt hienach ein Morgen Futterfeld gegen 1 Morgen mit direkt verkäuflichen Produkten?" Um diese Frage durch die Rechnungsführung zu beantworten, ermittelte später v. Walz, von derselben Auffassung ausgehend, für das selbsterzeugte Futter den „Verwertungspreis", indem er sämtliche Ausgaben exclusive derer für das selbst erzeugte Futter und Stroh von der Einnahme abzog, und aus dem Einnahmeüberschuss nun die Verwertung von 1 Centner Heuwert, und nach ihrem Heuwertsverhältnis dann weiter von jeder einzelnen Futterart berechnete. Den Stalldünger liess er ganz aus der Geldrechnung und verrechnete ihn nur in natura. Zu den Verwertungspreisen wurde das Futter dem Nutzvieh zur Last, dem Felde zu gut geschrieben, so dass der Nutzviehkonto kein Saldo ergab, sondern die Rolle eines Hilfskontos spielte, der dazu diente, die Verwertung des Futters zu berechnen. In der Einnahme des Feldkontos figurierte alsdann das so verwertete Futter, um nach Abzug der Ausgaben für das Feld in der sonst üblichen Weise den Reinertrag des Futterfeldes zu berechnen. Wurde endlich der Reinertrag der Marktfruchtfläche in gleicher Weise aus ihren Einnahmen und den Ausgaben exclusive des empfangenen Stalldüngers berechnet, so konnte man diesen jetzt mit dem der Futterfläche vergleichen. Dabei war von der Voraussetzung ausgegangen, dass die Nutzviehhaltung nicht Selbstzweck sei, sondern das Mittel, um durch den Futterbau zum Bodenertrag zu gelangen, ebenso wie dies beim Marktfruchtbau der Fall ist.

Indem ich mich lediglich auf Mitteilungen über die Rechnungsergebnisse der hiesigen Rindviehhaltung beschränke, will ich die viel diskutierte Frage von der Verrechnung der sogenannten marktlosen Futtermittel hier nicht zur Erörterung bringen, sondern sogleich wenigstens für die Hohenheimer und ähnliche Verhältnisse mich zu der eben angeführten Auffassung und Fragestellung, sowie Rechnungsweise bekennen. Ich will versuchen, unter Benützung der 10jährigen Durchschnitte aller einschlägigen Posten der hiesigen Rechnung zu zeigen, wie ich glaube, dass man heutzutage mutatis mutandis mit dieser Rechnungsweise zur Beantwortung der jetzt weit mehr in den Vordergrund getretenen Hauptfrage der vergleichsweisen Rentabilität des Futterbaues mit Viehhaltung und des Marktfruchtbaues, sowie verschiedener anderer Fragen recht gut gelangen kann. Einige Bemerkungen muss ich jedoch der rechnerischen Darlegung vorausschicken, beschränke mich aber wie gesagt für diesmal auf die Darstellung der Ergebnisse der Rinderhaltung, und zwar lediglich nach der genannten Rechnungsweise.

Wenn zur Zeit, als v. Wekherlin jene heute noch viel mehr zu stellende Hauptfrage aufwarf, die Viehzucht eine untergeordnete Rolle spielte und für ein notwendiges Übel galt, ist sie in vielen Fällen jetzt zu einem für

den Gutsertrag dem Marktfruchtbau mindestens gleich zu achtenden Betriebszweig geworden. Seit jener Zeit sind heute zahlreiche käufliche Futtermittel dem Landwirte dargeboten, die ihm ermöglichen, auf der einen Seite durch geeignetes Beifutter zu den selbsterzeugten Futterstoffen immer zu der zweckentsprechendsten Zusammensetzung des Gesammtfutters, und damit zur höchsten Ausnützung der einzelnen Futterstoffe zu gelangen, auf der andern Seite aber dem Felde einen gehaltreicheren und wirksameren Stalldünger zu bieten, welcher häufig an teurerem käuflichem Dünger zu sparen gestattet. Damit sind aber für die Beantwortung jener obigen Hauptfrage, abgesehen von der von jeher bestandenen Frage, ob die selbst erzeugten Rauhfuttermittel unter Umständen durch direkten Verkauf oder Viehhaltung und durch welche am besten zu verwerten sind, heutzutage zugleich weitere wichtige Nebenfragen entstanden, wie z. B. wie hoch die zu kaufenden Beifuttermittel im Vergleich zu ihrem Marktpreise in Wirklichkeit sich verwerten, und ob und durch welche von denselben, wenn ihr Düngerwert den Marktpreis vollends zu decken hat, die billigste Düngung, besonders auch im Vergleich zu käuflichen Düngemitteln, zu beschaffen ist.

Zur Beantwortung all' solcher und ähnlicher Fragen oder wenigstens zur Gewinnung der erforderlichen Unterlagen einer bezüglichen Berechnung sollte heutzutage jede den Umständen wirklich angemessene Rechnungsweise ohne Schwierigkeit und sicher gelangen lassen. Hiefür scheint mir nun die oben besprochene, von v. Walz seiner Zeit hier angewendete, freilich jetzt vielfach verworfene Rechnungsweise, nämlich die Ermittlung des Verwertungspreises der Futtermittel (mit Unterlassung einer Geldverrechnung des Stalldüngers) unter hiesigen Verhältnissen besonders geeignet zu sein, selbstverständlich heutzutage nicht mehr unter Verwendung der alten Heuwertszahlen, sondern vielmehr der bekannten Nährstoffeinheiten (v. d. Goltz), da wir einmal bei der grossen Verschiedenheit der Futtermittel behufs ihrer Vergleichung der Unterbringung derselben unter eine Einheit notwendig bedürfen. Für die Praxis ist freilich die Ermittlung der Verwertung der Nährstoffeinheit und weiter daraus der Futtermittel nach dieser Rechnungsweise, wenn auch nicht schwierig, doch nicht gerade besonders einfach und bequem, allein heutzutage kann überhaupt nicht mehr von sehr einfachen Rechnungsweisen die Rede sein, wenn man in diesen Dingen bei der Wirklichkeit bleiben und zur Wahrheit gelangen will. Für Hohenheim eignet sich diese Rechnungsweise noch aus anderen Gründen.

Für die hiesigen Verhältnisse ist nämlich die Annahme von Marktpreisen oder von schätzungsweise gewonnenen oder auch aus den Marktpreisen gewisser marktgängigen Futterstoffe abgeleiteten Ansatzpreisen für

das selbst erzeugte Futter meiner Meinung nach so gut wie ausgeschlossen. Marktpreise für die marktlosen Futtermittel anzusetzen, ist offenbar nur da geboten oder gerechtfertigt, wo die Viehhaltung für sich als Selbstzweck betrieben wird, und überall dort, wo der Landbau Hauptzweck und dabei die Möglichkeit gegeben ist, das selbsterzeugte Futter sowohl mittelst eigener Viehhaltung, als auch durch direkten Verkauf zur Verwertung zu bringen. In diesem letzteren Falle muss aber die Bodenbeschaffenheit zugleich gestatten, den entsprechenden Stalldünger hinsichtlich seiner organischen Substanz zu entbehren, oder es muss möglich sein, ihn wenigstens der Wirkung der letzteren nach billiger sonst zu ersetzen oder zu kaufen. Alle diese Voraussetzungen treffen hier nicht zu. Zwar könnte in Stuttgart und Umgegend wohl immer wenigstens gutes Wiesenheu und Langstroh zu höheren Preisen abgesetzt werden, als die Viehhaltung sie verwertet, ob aber im Ernstfall regelmässig in den grossen hier erzeugten Quantitäten, und ob auch die übrigen Heu- und Stroharten und ihre geringeren Qualitäten, ist mindestens sehr unwahrscheinlich; jedenfalls aber ein Ersatz des entsprechenden, für den grösseren Teil des hiesigen Bodens wegen seiner organischen Substanz unentbehrlichen Stalldüngers könnte nicht beschafft werden. Vereinzelte Verkäufe von Futter und Stroh sind natürlich nicht ausgeschlossen, vermögen aber nicht die im grossen Ganzen angenommene Rechnungsweise zu ändern. Aber auch die andere hier zu Lande meist vorhandene Möglichkeit, das Futter in Schafwinterungen durch Verkauf an Landschäfer zu höheren Preisen auf dem Hofe zu verfüttern und dabei den Dünger dem Gute zu erhalten, wäre mindestens unsicher und deshalb schon unausführbar, weil aus den oben angegebenen Gründen auf die eigene Viehhaltung nicht verzichtet werden kann.

So befindet sich Hohenheim also in derselben Lage, wie die grosse Mehrzahl der Landwirte, welche die Viehhaltung in Verbindung mit dem Landbau betreiben, für welche sie ein Mittel ist, durch den Futterbau ebenso zur Erzielung eines Reinertrages vom Boden zu gelangen, wie durch den Marktfruchtbau, und endlich, welche der Möglichkeit des vorteilhafteren Futterverkaufes und Stalldüngerersatzes in der bezeichneten Richtung entbehren. Man ist hier daher ebenso wenig wie jene Landwirte berechtigt, im Ernste Marktpreise in Ansatz zu bringen. Aber auch die Anwendung von Preisen, welche vom Heumarktpreise oder von Körnerpreisen abgeleitet würden, möchte ich nicht empfehlen, weil in den Verhältnissen hier keine genügenden Unterlagen hiefür vorhanden sind und daher immer Annahmen oder Schätzungen, in denen man so leicht irren kann, Platz greifen müssten.

Mit der Berechnung des Verwertungspreises dagegen bewegen wir uns durchaus auf dem Boden der Thatsachen, vermeiden alle und jede Fiktion

oder Schätzung, gelangen zu wirklichen Resultaten und schliesslich zur Beantwortung aller oben bezeichneten Fragen, sowie wir eine Modifikation der alten Verfahrungsweise eintreten lassen.

Bekanntlich hat man früher die marktgängigen Futtermittel mit ihren Marktpreisen den baren Ausgaben zugerechnet, für die nicht marktgängigen aber Preisansätze unterlassen, um eben aus dem Einnahme-Überschuss ihren Verwertungspreis zu berechnen. Diese Behandlungsweise der Marktfuttermittel konnte früher für das Verwertungsergebnis des selbst erzeugten Futters nicht von allzu grosser Bedeutung sein, weil es überhaupt wenige gab und sie auch nur in geringen Mengen, zumeist in leichten Körnern zur Verfütterung kamen. Heutigen Tages ist dies anders: es ist eine ausserordentlich reiche Auswahl derselben geboten, und kaum irgendwo wird man sie für die Herstellung einer rationellen Zusammensetzung des Gesamtfutters mehr entbehren können, so dass sie jetzt dem selbsterzeugten Futter gegenüber ihrer Menge und ihrem Werte nach bedeutend in's Gewicht fallen. Damit aber, dass ihre Marktpreise wie früher den Ausgaben zugezählt werden, anticipiert man ihre Verwertung zu diesen Preisen, was dann notwendig auf Kosten der selbst erzeugten Futtermittel geht, deren Verwertung um so tiefer muss herabgedrückt werden, je höher die Marktpreise jener sind.

Um diesen Fehler zu vermeiden, halte ich für notwendig, die Marktpreise der Marktfuttermittel, behufs der in gleicher Weise wie für die selbst erzeugten Futtermittel auszuführenden Berechnung ihres Verwertungspreises, in der Ausgabe vorerst ebenfalls wegzulassen. Was im so berechneten Verwertungspreise alsdann an ihrem Marktpreise ungedeckt bleibt, repräsentiert ihren Düngerwert, der in die Einnahme zu stehen kommt und schliesslich ihren Marktpreisen in der Ausgabe gegenüber gestellt wird. Dadurch wird erst ersichtlich, wie hoch die Marktfuttermittel sich als Futter verwerten, und ob und wie weit durch den Verwertungspreis plus Düngerwert die Marktpreise derselben gedeckt werden oder nicht. Der Gehalt ihres Düngers an Stickstoff, Phosphorsäure und Kali endlich, zu den Wolff'schen Preissätzen für käufliche Dünger berechnet, lässt dann in weiterer Rechnung ersehen, ob ihr restlicher Düngerwert grösser oder kleiner ausfällt, als diese Berechnung, und somit, ob die Düngung mit diesen Stoffen im Stalldünger der Marktfuttermittel billiger oder teurer zu stehen kommt, als in käuflichen Düngemitteln. Jene oben bezeichneten Nebenfragen sind damit beantwortet.

Hinsichtlich der Verrechnung des Düngers aus den selbsterzeugten, nicht marktgängigen Futtermitteln dagegen möchte ich die frühere Weise beibehalten, nämlich sie nur in natura auszuführen,

also weder der Viehzucht in Einnahme noch dem Felde in Ausgabe zu stellen. Es ist dies auch durchaus zu rechtfertigen, wenn man bedenkt, dass dieser Dünger seinem Materiale nach vom eigenen Felde stammt und in natura, wenn auch der Substanz nach vermindert und verändert, auf das Feld zurückkehrt. Dieses Düngermaterial bildet im Futter einen Teil des Feldertrags, der ähnlich wie zurückbleibende Wurzeln und Stoppeln dem Boden in Form von Stalldünger zurückgegeben wird, insoweit dieser nach unseren Erfahrungen die Voraussetzung der Felderträge bildet, wornach auf jedem Gute eine bestimmte Stalldüngergebende Fläche im Verhältnis zur Marktfruchtfläche einzuhalten ist. Seiner Bedeutung nach spielt der selbsterzeugte Dünger für das Feld dieselbe Rolle, wie für den Wald der Laub- und Nadelabfall, dessen Verbleib auf dem Waldboden gleichfalls die Voraussetzung des dauernden Holzertrages ist. So wenig aber der Forstwirt diesen Abfall als Einnahme vom Walde und für den Holzertrag als Ausgabe rechnet, ebensowenig hat der Landwirt Veranlassung zur Verrechnung seines selbst erzeugten Düngers oder etwa der zurückbleibenden Wurzeln und Stoppeln in Einnahme und Ausgabe. Dass aber die baren Auslagen, welche für die Behandlung des Stalldüngers ausserhalb des Stalles auf der Düngerstätte, für die Ausfuhr und Unterbringung im Felde zu machen sind, als Ausgaben für das Feld verrechnet werden, versteht sich von selbst, wie auch, dass die Arbeitskosten für Ausbringung des Düngers auf die Düngerstätte zu den Wartekosten der Viehhaltung gehören und dieser zur Last fallen.

Wollte man aber je für einen besonderen Zweck einen Preis für den Dünger sich verschaffen, so könnte dies geschehen, entweder durch die Berechnung der Differenz eines angenommenen Marktpreises und des Verwertungspreises der Futtermittel, oder auch auf Grund von Marktpreisen der wichtigsten Pflanzennährstoffe, welche den Dünger zusammensetzen, wie dies von Manchen geschieht.

Das Verhältnis des Stalldüngers aus zugekauften Futtermitteln dagegen, dessen Preis wir wie gesagt in der Differenz der Marktpreise und Verwertungspreise als Einnahme der Viehhaltung und als Ausgabe für das Feld in Rechnung nehmen, ist ein ganz anderes, sofern hier von aussen her fremdes Material mit Ankaufskosten in den Betrieb eingeführt wird, was eine Verrechnung notwendig macht. Und ähnlich ist es mit dem Dünger aus selbsterzeugten Marktfrüchten, die regelmässig ihre Marktpreise haben und bestimmungsgemäss ihre Verwertung in der Regel durch direkten Verkauf finden. Sie werden daher gerade so wie die zugekauften Futtermittel behandelt.

Was das Stroh betrifft, so ergibt sich seine Behandlung aus dem

Vorstehenden von selbst. Das Futterstroh, soweit es mit seinen Bestandteilen in die Viehprodukte übergeht, wird nach seinem Verwertungspreis dem Felde in Einnahme, der Viehhaltung in Ausgabe gestellt; der resultierende Dünger, der zum Felde in natura zurückkehrt, erfährt ebensowenig eine Geldverrechnung als das Streustroh.

Bei Gründüngung hätte man dann so zu verfahren, dass man unter Abzug der Kosten für Saat und Bestellung der Gründüngungspflanzen den Verwertungspreis derselben, den andernfalls die Verfütterung ergäbe oder eventuell den Marktpreis dem Felde zur Last schreiben würde.

Ergebnisse der Milchviehhaltung.

Es wurde oben schon bemerkt, dass Milchwirtschaft und Jungviehzucht hier nicht getrennt und jedes für sich, sondern stets zusammen verrechnet worden sind. Offenbar ist es aber notwendig, beide Betriebsarten zu trennen, wenn sie richtig beurteilt werden wollen. Es ist deshalb nicht möglich, die Rechnungsergebnisse ohne weiteres aus den Büchern zu ziehen, sondern ich bin genötigt, in der folgenden Darlegung eine Trennung beider und Behandlung in der Weise vorzunehmen, dass bei der Milchwirtschaft sämtliche Milch zum Verkaufe kommt und die geborenen Kälber alsbald an die Jungviehhaltung abgegeben werden, während von dieser die übernommenen Kälber für den Verkauf und zum Ersatze des Melkviehstandes herangezogen werden.

Die Darstellung des Ergebnisses der Milchwirtschaft folgt nun in der oben bezeichneten Weise, welche später auch für die Jungviehhaltung und eventuell für Mastung und Schafhaltung, um sie mit ersterer vergleichen zu können, einzuhalten ist.

Der gesamte Rindviehbestand umfasst im Durchschnitt der genannten 10 Jahre im Ganzen 97 Stück im Lebendgewicht von 464,38 Meter-Centner, und zwar der Milchviehbestand 44 Milchkühe und 2 Bullen im Gewicht von 310,04 Meter-Centner (6,75 Meter-Centner rund pro Stück), der Jungviehstand 51 Stück = 23 Stück Grossvieh à 6,75 Meter-Centner im Gesamtgewicht von 154,84 Meter-Centner. Das Verhältnis des Milchviehs zum Jungvieh ist hienach 46 : 23 oder 2 : 1. Im einzelnen besteht der Jungviehbestand aus:

10 Rindern	à 500	kg	= 50	Meter-Centner.
16 „ 13 Bullen	à 325	„	= 94,25	„
12 Kälbern	à 88,25	„	= 10,59	„
51 Stück (rund pr. St. 304 kg)			= 154,84	Meter-Centner.

Den Melkviehbestand, dessen Abgang nach Menge und Beschaffenheit regelmässig durch den Nachwuchs der Jungviehhaltung ersetzt wird, nehme ich auch im Werte als gleichbleibend an und sehe von der Wertsbestimmung zu Anfang und Ende des Jahres für unsere Rechnung ab.

Einnahmen der Milchviehhaltung.

Ich nehme an, dass sämtliche Milch zum Verkauf kommt, und die Kälber nach der Geburt sobald wie möglich der Jungviehhaltung übergeben werden, welche die Aufzucht der brauchbaren Tiere und den Verkauf der als untauglich sich erweisenden besorgt. Die Milch wurde im ersten Anfang unserer Periode noch zu 12 Pfg., dann zu 14 und 16 Pfg. abgegeben. Sie ist im Durchschnitt zu 15 Pfg. angenommen und wird so auch der Jungviehzucht für die Kälber aufgerechnet.

Das Milcherzeugnis im 10jährigen Durchschnitt beträgt von den 44 Kühen 114 687 Liter à 15 Pfg. (1 Liter = 1030 Grm.) = 17203,05 *M.*

Abzüglich der totgeborenen und unmittelbar nach der Geburt krepierten kamen durchschnittlich 41 Kälber zur Welt. Der spätere Verkauf zur Zucht untauglicher Kälber kommt bei der Jungviehzucht zur Verrechnung.	
41 Kälber à 30 *M*	1230,00 *M*
Für einige Felle	12,84 *M.*
Der jährliche Abgang an Grossvieh beträgt 10 Stück und zwar:	
1 Bullen oder 1 Kuh (an den Schlächter) . 296 *M*	
9 Kühe dto. à 345 *M* = 3105 *M*	
———	3401,00 *M*
Summe der Einnahme	21846,89 *M*

Ausgaben der Milchviehhaltung.

Die Ausgaben für die Wartung und Pflege des gesamten Rindviehstandes betrugen durchschnittlich 2808,36 *M.* im Jahr, in welcher Summe ausser den Löhnen von 4 Knechten auch noch die Kosten zeitweiser Aushilfe oder Vertretung inbegriffen sind. Nimmt man die Abscheidung der Kosten in dem der Wirklichkeit entsprechenden Verhältniss von erforderlichen $2^1/_2$ Wärtern für die Kühe und $1^1/_2$ für das Jungvieh vor, so entfallen:

1) Für das Jungvieh 1053,13 ℳ, für die Milchkühe . . 1755,23 ℳ

Seit einigen Jahren befindet sich zu seiner Unterweisung in der Wartung und Pflege des Viehes beständig ein Ackerbauschüler im Stalle, der dabei zwar auch Dienste leistet, jedoch für die Haltung der Tiere entbehrlich ist. Seine Kosten sind deshalb hier ausgelassen.

2)	Für Zubereitung des Futters, Beifuhr etc. . . .	647,00 „
3)	Inventarunterhaltung	160,28 „
4)	Für Salz	25,45 „
5)	„ Beleuchtung	23,53 „
6)	„ Arzt und Apotheke	29,06 „
7)	„ Diverses	254,50 „

Die Ausgaben ad 2—7 sind in dem Verhältnis der Grossviehzahl beider Haltungen, also 2 : 1, wie ich glaube, am richtigsten abgeschieden.

In den 10 Jahren waren für den Milchviehstand durchschnittlich 10 Stücke incl. Bullen für den Abgang zu ersetzen. Hiefür kommen in der ganzen Periode auf die Einfuhr aus der Schweiz 4 Bullen und 5 Kalbinnen im Betrage von 7818.25 ℳ, also im Durchschnitt für 1 Jahr 1 Stück 781,82 „

Den Rest mit 9 Stück machen 9 Kühe von der Nachzucht der Jungviehhaltung aus im Werte von 450 ℳ pro Stück, 4050,00 „ welche der Jungviehhaltung zu Gute kommen.

Ohne Futter Summe der Ausgaben 7726,67 ℳ

Von der Einnahme abgezogen, bleibt der Einnahme-Überschuss von 14120,22 ℳ, welcher die Verwertung des sämtlichen Futters, des marktgängigen und nicht marktgängigen repräsentiert.

Die Fütterung des Milchviehs erfolgte hier stets so viel als möglich nach der Wolff'schen Norm für Milchkühe. Es berechnet sich nach dieser Norm das tägliche Futter für ein Tier von 675 kg

	Verdauliches		
auf Organ. Substanz.	Eiweiss	Kohlehydrat	Fett
16,2 Kg	1,68 Kg	8,4 Kg	0,25 Kg

somit für die Winterfütterung vom 10. November bis 15. Mai, also auf 185 Tage für 46 Stück Grossvieh dieses Gewichtes

zu 1378,62	143,39	714,84	21,27

für die Sommerfütterung von 180 Tagen

auf 1341,36	139,51	695,52	20,70

Aus der folgenden Tabelle ergiebt sich die Fütterung, wie sie in der Hauptsache durchschnittlich im Sommer und Winter eingehalten wurde.

M.-Ctr.	Futtermittel.	Organ. Substanz M.Ctr.	Verdauliches: Proteïn M.Ctr.	Verdauliches: Kohlehydrat M.Ctr.	Verdauliches: Fett M.Ctr.
	Im Sommer				
2750	Wickhafer, grün	401,50	38,50	189,75	5,50
600	Grünmais	94,80	4,20	50,40	1,80
400	Futterroggen	89,60	7,60	44,00	1,60
750	Luzerne, ganz jung	129,75	26,25	54,75	2,25
750	Kleegras, grün	157,50	18,37	78,75	3,37
350	Gerstenspreu	254,45	4,20	122,50	2,10
150	Malzkeime	124,05	29,10	67,50	2,55
150	Gerstenschrot	125,25	12,00	88,35	2,55
	Summa — ∴	1376,90	140,22	696,00	21,72
	Nährstoff-Verhältnis 1 : 5,35				
	Im Winter				
400	Wiesenheu (mittel)	318,00	21,60	164,00	5,20
414,6	Kleegrasheu	328,65	26,95	161,80	5,90
200	Luzerneheu	155,60	18,80	56,60	2,00
1476	Runkeln	165,30	16,20	147,60	1,47
94	Gerstenstroh	76,70	1,20	38,15	0,45
565	Biertreber	125,40	20,35	50,85	4,50
78	Malzkeime	64,50	15,10	35,10	1,30
50	Palmkuchen	42,65	7,55	27,60	3,80
91,8	Ackerbohnen	75,60	21,10	46,05	1,28
	Summa — ∴	1352,40	148,85	727,75	25,90
	Nährstoffverhältnis 1 : 5,31				
	Sommer u. Winter Summa — ∴	2729,30	289,07	1423,75	47,62

Anmerkung. Da erst in den letzten Jahren hier die Amidstoffe und der Einfluss der Runkeln bei der Zusammensetzung des Gesamtfutters Beachtung gefunden haben, so ist beides für unsere Periode unberücksichtigt geblieben. Ausserdem versteht sich von selbst, dass namentlich das Sommerfutter nicht jederzeit ganz genau, sondern nur annähernd im Ganzen das angegebene Nährstoffverhältnis haben konnte.

Musste man früher, um zu Ermittlung des Verwertungspreises der verschiedenen Futterstoffe eine Einheit zu gewinnen, die Heuwertzahlen zu Hilfe nehmen, so bedienen wir uns jetzt, wie schon erwähnt, der Nährstoffeinheiten auf Grund der Nährstoff-Zusammensetzung der Futtermittel, wobei wir annehmen wollen, es stellen 1 kg verdauliches Kohlehydrat eine Nährstoffeinheit, und 1 kg verdauliches Fett und Eiweis je 5 Nährstoffeinheiten dar. Wenn aber dieses Verhältnis der Nährstoffarten zu einander von 1 : 5 : 5, wie es Wolff aufgestellt hat, ein relatives Geldwertverhältnis darstellt, welches aus den Marktpreisen käuflicher Futterstoffe abgeleitet ist, und wenn angenommen werden kann, wie dies von verschie-

denen Autoren geschieht, dass die in der Praxis thatsächlich bezahlten Marktpreise, aus welchen eben jene Ableitung gemacht ist, sich in Wirklichkeit da auch wirtschaftlich bezahlt machen, so stellt jenes Verhältnis zugleich ein relatives Nutzwertverhältnis dar, wie es sich allgemein in der Praxis ergeben hat. Alsdann lässt sich aber auch dieses Verhältnis verwenden, um schliesslich im Einzelfalle darnach den effektiven Nutzwert oder den Verwertungspreis für die Nährstoffeinheit und die verschiedenen Futtermittel aus unserem Einnahmeüberschuss zu berechnen.

Demgemäss verfahre ich in der Rechnung folgendermassen weiter:

Nach obiger Tabelle haben wir im Gesamtfutter

an verdaulichem Eiweiss 28907 kg × 5 = 144535 Nährstoffeinheiten
an verdaulichem Fett 4762 kg × 5 = 23810 „
an verdaulichen Kohlehydraten 142375 kg × 1 = 142375 „
Summa — 310720 Nährstoffeinheiten,

welche sich zu 14120 ℳ 22 ₰, unserem Einnahmeüberschuss verwertet haben,

also 1 Kohlehydrat oder 1 Nährstoffeinheit zu 4,544 Pfennig
1 Proteïn u. 1 Fett oder 5 Nährstoffeinheiten je zu 22,720 „

Die folgende Tabelle zeigt nun die Verwertungspreise der einzelnen Futtermittel, welche sich nach dieser Rechnung ergeben:

Meter-Centner.	Futtermittel.	Eiweiss und Fett M.Ctr.	Eiweiss u. Fett, 1 kg à 22,72 pf. ℳ	Kohlehydrat M.Ctr.	Kohlehydrat, 1 kg à 4.54 pf. ℳ	Summa beider Mark.	Verwertung der Futtermittel pro M.Ctr. ℳ
2750	Wickhafer grün	44,00	999,68	189,75	862,22	1861,90	0,67
600	Grünmais	6,00	136,32	50,40	229,02	365,34	0,60
400	Futterroggen	9,20	209,02	44,00	199,94	408,96	1,02
750	Luzerne grün	28,50	647,52	54,75	248,78	896,30	1,19
750	Kleegras grün	21,74	493,93	78,75	357,74	851,67	1,13
350	Gerstenspreu	6,30	143,13	122,50	556,64	699,77	1,99
228	Malzkeime	48,05	1091,69	102,60	466,21	1557,90	6,85
150	Gerstenschrot	14,55	330,57	88,35	401,46	732,03	4,88
400	Wiesenheu	26,80	608,89	164,00	745,29	1354,18	3,38
414,6	Kleeheu	32,85	746,35	161,80	735,31	1481,66	3,57
200	Luzerneheu	20,80	472,57	56,60	257,39	729,96	3,64
1476	Runkeln	17,67	401,57	147,60	670,89	1072,46	0,71
94	Gerstenstroh	1,65	37,48	38,15	173,45	210,93	2,14
565	Biertreber	24,85	564,59	50,85	231,26	795,85	1,40
50	Palmkuchen	11,35	257,87	27,60	125,51	383,38	7,66
91,8	Ackerbohnen	22,38	508,58	46,05	209,35	717,93	7,81
		336,69	7649,76	1423,75	6470,46	14120,22	—

Die Verwertung der selbsterzeugten Futtermittel beträgt hienach . . . . . 9933,13 ℳ
die der Marktfuttermittel . . . . . 4187,09 „

thut wieder : 14120,22 ℳ

Die Preise der Marktfuttermittel auf Grund des 10jährigen Durchschnitts in der hiesigen Wirtschaft, ihre Verwertung, sowie die Differenz beider, welche der Düngerwert decken soll, betragen folgende Summen:

		Marktpreis	Futterwert	Düngerwert
228 Meter-Ctr.	Malzkeime à 8,50 ℳ	= 1938,00	1557,90	380,10 ℳ
50 „	Palmkuchen à 16,00 „	= 800,00	383,38	416,62 „
150 „	Gerstenschrot (leichte Gerste) à 13,62 „	= 2043,00	732,03	1310,97 „
565 „	Biertreber à 2,14 „	= 1209,10	795,85	413,25 „
918 „	Ackerbohnen à 17,50 „	= 1606,50	717,93	888,57 „
		7596,60	4187,09	3409,51 ℳ

Setzen wir nunmehr zu der baren Ausgabesumme den Betrag der Verwertung des selbst erzeugten Futters, sowie der Kosten der Marktfuttermittel ein, auf der anderen Seite aber zu der baren Einnahme den Düngerwert der Marktfuttermittel, so ergibt sich die folgende Rechnung:

Bare Einnahme . .	21846,89 ℳ	Bare Ausgabe . .	7726,67 ℳ
Düngerwert des Marktfutters	3409,51 „	Verwertung des selbsterzeugten Futters	9933,13 „
		Kosten des Marktfutters	7596,60 „
	25256,40 ℳ		25256,40 ℳ

Bis soweit ist unsere Rechnung sicher, sie bewegt sich vollständig auf dem Boden der Thatsachen und der Wirklichkeit. Es lässt sich ersehen, nicht bloss wie hoch alle selbsterzeugten Futterstoffe sich verwertet haben und ihr Verwertungspreis mit etwaigen Marktpreisen, welche geboten werden, vergleichen, sondern auch welche der Marktfuttermittel im Verhältnis zu ihren Marktpreisen sich am höchsten verwerteten. Allein jetzt entsteht die weitere Frage, ob der aus der Differenz der Kaufkosten und der Verwertung der Marktfuttermittel berechnete Düngerwert grösser oder kleiner ist, als die Summe, welche wir sonst für entsprechende käufliche Dünger zu bezahlen hätten. Zu diesem Zwecke ist die Kenntnis der Qualität des Marktfutterdüngers erforderlich, wobei wir jedoch lediglich den Gehalt an

Stickstoff, an Phosphorsäure und Kali in's Auge fassen, alle übrigen Mineralstoffe aber und die stickstofffreie organische Substanz nicht beachten wollen.

Es ist bekanntlich nicht schwer, aus dem Gehalte des Gesamtfutters an jenen Pflanzennährstoffen den des Gesamtdüngers zu berechnen, indem wir den Gehalt der erzielten Viehprodukte an denselben Stoffen von dem des Gesamtfutters in Abzug bringen, der Rest bildet den Gehalt des Düngers daran, welcher bekanntlich bei Jung- und Milchvieh kleiner als bei Mastvieh ist, wenn gleich auch bei beiden ersteren Produktionen der weitaus grösste Teil der Stoffe aus dem Futter in den Dünger übergeht.

In unserem Falle aber, da wir den Dünger aus den selbsterzeugten Futterstoffen ausser Rechnung lassen wollen, handelt es sich um den Gehalt des Marktfutterdüngers allein, zu dessen Feststellung in der eben bezeichneten Weise uns die genauere Kenntnis fehlt, sowohl von dem Anteil der Marktfuttermittel an den erzeugten Viehprodukten, wie auch von dem Betrage der Mehrproduktion an Milch in Folge der Beifütterung des Marktfutters zu den Rauhfutterstoffen. Ebenso sind wir nicht im Stande, unmittelbar mit Sicherheit zu bestimmen, wie viel von jenen Stoffen aus den Futtermitteln in den Dünger übergeht. Unter solchen Umständen bleibt uns nichts übrig, als für unseren praktischen Zweck mit dem Anhalt uns zu begnügen, den die durchschnittlichen Verlustzahlen bieten, welche sonst auch benutzt werden, um direkt aus dem Gehalt des Futters den des Düngers zu berechnen. Wir bleiben uns dabei bewusst, dass wir nur annähernd richtige Resultate erhalten werden, welche aber doch wohl in den meisten Fällen ausreichen dürften, in der Hauptsache wenigstens ein zutreffendes Urteil zu gewinnen. Settegast z. B. nimmt den Verlust des Futters an Stickstoff und Phosphorsäure je durchschnittlich zu 15 %, an Kali zu 3 % an, wornach von den beiden ersteren 85 %, von letzterem 97 % in den Dünger übergehen würden*). Benutzen wir diese Zahlen, wobei wir jedenfalls nicht zu unseren Gunsten rechnen, so ergibt sich folgendes:

---

*) Es dürfte sich fragen, ob man auf dem Rechnungswege nicht vielleicht besser so verfahren würde, dass man aus der Gesamtmenge der produzierten Milch und des Fleisches berechnete, was bei dem gegebenen Nährstoffverhältnis eine Nährstoffeinheit hievon produzierte, und alsdann, wie viel Milch und Fleisch durch die Nährstoffeinheiten der Marktfuttermittel produziert werden. Der Gehalt dieser Produkte an Stickstoff, Phosphorsäure und Kali, abgezogen von dem Gehalte der Marktfuttermittel daran, ergäbe den Gehalt des Marktfutterdüngers. Eine diesbezügliche Rechnung, welche ich angestellt habe, ergab etwas höheren, jedoch nicht zu sehr abweichenden Düngergehalt, als die Rechnung mit den Settegast'schen Zahlen.

Der Gehalt der Marktfuttermittel ist folgender:

Es enthalten:		Stickstoff	Phosphorsäure	Kali
228 Meter-Ctr.	Malzkeime	839 kg	414,5 kg	474 kg
150 „	Gerstenschrot	240 „	117 „	70,5 „
565 „	Biertreber	440,5 „	220 „	22,5 „
50 „	Palmkuchen	129,5 „	55 „	25 „
91,8 „	Ackerbohnen	374,5 „	111 „	118 „
		2023,5 kg	917,5 kg	710 kg

Benützt man die Wolff'schen Preissätze für diese Pflanzennährstoffe in käuflichen Düngern aus unserer Periode, so ergibt sich für den Wert des Düngers aus obigen Marktfuttermitteln die folgende Summe:

85 % des Stickstoffs	= 1720,0 kg	à 1,20 ℳ	— ∴ 2064,00 ℳ
85 % der Phosphorsäure	= 779,5 „	à 0,40 „	— ∴ 311,80 „
97 % des Kali	= 688,5 „	à 0,50 „	— ∴ 344,25 „
		Summe	— ∴ 2720,05 ℳ

Da aber 3409,51 ℳ zu decken sind, so fehlen 689,46 ℳ, um welche der Dünger aus käuflichen Futtermitteln teurer zu stehen kommt, als wenn die entsprechenden künstlichen Düngemittel gekauft worden wären. Dabei ist aber der Wert der zugehörigen übrigen Mineralstoffe und namentlich der stickstofffreien organischen Substanz unberechnet geblieben, wenn man ihn nicht etwa als in der restlichen Summe von 689,46 ℳ repräsentiert ansehen wollte.

Es liesse sich nunmehr die Schlussrechnung folgendermassen stellen:

Bare Einnahme . .	21846,89 ℳ	Bare Ausgabe . .	7726,67 ℳ
Berechneter Düngerwert der Marktfuttermittel . .	2720,05 „	Verwertung des selbsterzeugten Futters	9933,13 „
Defizit des Düngerwerts	689,46 „	Kosten der Marktfuttermittel . .	7596,60 „
	25256,40 ℳ		25256,40 ℳ

Ich erinnere daran, dass nach unserer früheren Auseinandersetzung der Dünger aus den selbsterzeugten Futtermitteln ganz ausser Rechnung bleibt. —

Um sodann schliesslich zu einer Beurteilung der einzelnen Marktfuttermittel zu gelangen, ob und wie weit sie mit ihrer Futterverwertung plus ihrem Düngerwert den Marktpreis bezahlen oder nicht, versuchen wir wiederum dieselben Prozentzahlen für jedes einzelne Marktfuttermittel wie für die Gesamtheit anzuwenden, und kommen dann zu den folgenden

Resultaten, die uns, wenn auch keinen absolut richtigen, doch gewiss einen brauchbaren Anhalt zur Beurteilung geben können.

100 kg Malzkeime liefern im Dünger	3,12 kg Stickstoff	à 1,20 ℳ	= 3,74 ℳ
	1,54 „ Phosphorsäure	à 0,40 „	= 0,61 „
	2,01 „ Kali	à 0,50 „	= 1,00 „
		zusammen	5,35 ℳ
	hiezu Futterverwertung	. . .	6,83 „
		Summa	12,18 ℳ

Da der Marktpreis 8,50 ℳ ist, so ergibt sich ein Überschuss von 3,52 ℳ pro 100 kg Malzkeime.

100 kg Gerstenschrot liefern im Dünger	1,36 kg Stickstoff	à 1,20	= 1.63 ℳ
	0,66 „ Phosphorsäure	à 0,40	= 0,26 „
	0,04 „ Kali	à 0,50	= 0,02 „
		zusammen	1,91 ℳ
	hiezu Futterverwertung	. . .	4,88 ℳ
		Summa	6,79 ℳ

Da der Marktpreis 13,62 ℳ beträgt, so ist ein Deficit von 6,83 ℳ pro 100 kg vorhanden.

100 kg Biertreber liefern im Dünger	0,66 kg Stickstoff	à 1,20 ℳ	= 0,79 ℳ
	0,33 „ Phosphorsäure	à 0,40 „	= 0,14 „
	0,03 „ Kali	à 0,50 „	= 0,01 „
		zusammen	0,94 ℳ
	hiezu Futterverwertung	. . .	1,40 „
		Summa	2,34 ℳ

Da der Marktpreis 2,14 ℳ beträgt, so ist ein Überschuss von 0,20 ℳ pro 100 kg Biertreber vorhanden.

100 kg Palmkuchen liefern im Dünger	2,20 kg Stickstoff	à 1,20 ℳ	= 2,64 ℳ
	0,93 „ Phosphors.	à 0,40 „	= 0,37 „
	0,48 „ Kali	à 0,50 „	= 0,24 „
		zusammen	3,25 ℳ
	hiezu Futterverwertung	. . .	7,66 ℳ
		Summa	10,91 ℳ

Da der Marktpreis 16 ℳ beträgt, so ist ein Deficit von 5,09 ℳ pro 100 kg Palmkuchen vorhanden.

100 kg Ackerbohnen liefern im Dünger	3,46 kg Stickstoff	1,20 ℳ	= 4,15 ℳ
	1,02 „ Phosphors.	0,40 „	= 0,40 „
	1,25 „ Kali	0,50 „	= 0,62 „
		zusammen	5,17 ℳ
	hiezu Futterverwertung . . .		7,81 „
		Summa	12,98 ℳ

Da der Marktpreis 17,50 ℳ beträgt, so ist ein Deficit von 4,52 ℳ pro 100 kg Ackerbohnen vorhanden.

Man kommt so annähernd zu dem im ganzen gewiss richtigen Resultate, dass sich Biertreber und Malzkeime zu den angegebenen Marktpreisen recht gut bezahlt machen, was bei den Körnern und Palmkuchen nicht der Fall ist. Der relative Unterschied der verschiedenen Futtermittel springt jedenfalls deutlich in die Augen. Es scheint überhaupt hiernach, dass die meisten käuflichen Futtermittel zu ihren gegenwärtigen Marktpreisen von den Landwirten zu teuer bezahlt werden.

Endlich wird es auf Grund der gewonnenen Verwertung der Nährstoffeinheit möglich, das Verwertungsresultat und den Düngerwert aller übrigen Marktfuttermittel im Voraus zu berechnen, welche man bei demselben Nährstoffverhältnis an die Stelle der in unserem Falle verwendeten setzen könnte.

Ergebnisse der Jungviehhaltung.

Der durchschnittliche Bestand an Jungvieh beträgt, wie oben angegeben, 26 Rinder, 13 Bullen und 12 Kälber = 51 Stück. An Kälbern kommen hiezu von den Milchkühen 41 Stück im Jahr. Von den Rindern gehen jährlich an die Milchviehhaltung zum Ersatze 9 Stück, zum Verkauf an Fremde 5 Stück, von den Bullen desgleichen 17, einschliesslich eines Stückes zum Ersatze, und von den Kälbern 10 Stück, so dass der obige Bestand sich aus den 41 zugegangenen Kälbern wieder ergänzt. Ebenso wie beim Milchviehstand nehme ich beim Jungvieh an, dass bei dem gleichmässigen Zu- und Abgang der Wert des Bestandes am Anfang und Ende des Jahres gleich bleibe.

Die Einnahmen aus der Jungviehhaltung gestalten sich nun wie folgt:

Einnahmen.

9 Stück Rinder als Ersatz für Milchkühe	à 450 ℳ*)	4050 ℳ
5 „ „ zum Verkauf	à 372 ℳ	1860 „

*) Der Preis von 450 ℳ ist geschätzt, während die übrigen Preise wirkliche Durchschnittserlöse sind. In Anbetracht, dass nur die besten Tiere zum Ersatze des abgängigen Milchviehs kommen, dürfte die Annahme nicht zu hoch sein.

Übertrag:	5910 ℳ
10 Stück Kälber à 45 ℳ	450 „
17 „ Bullen à 370 ℳ	6290 „
(worunter 1 Bulle zum Ersatz)	12650 ℳ

Ausgaben.

1) Von der Wartung der gesamten Rindviehhaltung treffen die Jungviehzucht	1053,15 ℳ
Von im ganzen 2808,36 ℳ kommen im Verhältnis von $2^1/_2$ Wärtern für die Kühe und $1^1/_2$ für das Jungvieh auf erstere 1755,23 auf letztere 1053,13 ℳ	
2) Für Zubereitung des Futters, Beifuhr etc.	323,50 „
3) Inventar-Unterhaltung	80,14 „
4) Salz	12,72 „
5) Beleuchtung	11,76 „
6) Arzt und Apotheke	14,53 „
7) Diverses	127,15 „
Die Ausgaben ad 2—7 sind im Verhältnis des Grossviehs beider Haltungen, also wie 2 : 1 abgeschieden.	
8) Für Milch an Aufzuchtkälber 30270 lt. à 15 ₰	4540,50 „
9) 41 Kälber an die Milchviehhaltung à 30 ℳ	1230,00 „
	7393,45 ℳ

Es bleibt somit ein Einnahme-Überschuss von 5256,55 ℳ, welcher die Verwertung des gesamten Futters darstellt.

Die Fütterung im Winter und Sommer ist durchschnittlich ungefähr die folgende gewesen, wobei dasselbe zu bemerken ist, was bei der Fütterung der Milchkühe in der Anmerkung gesagt wurde.

Im Winter:

M.Ctr.		Organ. Substanz. M.Ctr.	Verdauliches Eiweiss. M.Ctr.	Kohlehydrat. M.Ctr.	Fett. M.Ctr.
200	Wiesenheu	159,0	10,8	82,0	2,6
207,5	Kleeheu	164,3	13,45	80,9	2,95
100	Luzerneheu	77,8	9,4	28,3	1,0
738	Runkeln	82,6	8,1	73,8	0,73
150	Gerstenstroh	122,4	1,95	60,9	0,75
100	Biertreber	22,2	3,6	9,0	0,80
50	Malzkeime	41,35	9,7	22,5	0,85
10	Ackerbohnen	8,2	2,3	5,05	0,14
		677,85	59,30	362,45	9,82

Nährstoffverhältnis 1 : 6,5.

			Im Sommer:	Verdauliches		
		Organ. Substanz.	Eiweiss.	Kohlehydrat.	Fett.
M. Ctr.		M. Ctr.	M. Ctr.	M. Ctr.	M. Ctr.
1000	Wickhafer	146,0	14,0	69,0	2,3
425	Grünmais	67,15	2,95	35,45	1,25
200	Futterroggen	44,8	3,8	22,0	0,8
375	Luzerne	64,85	13,1	27,35	1,1
625	Kleegras	131,55	13,4	65,6	2,8
200	Gerstenspreu	145,4	2,4	70,0	1,2
50	Schrot von Gerste	41,75	4,0	29,45	0,85
50	Gerstenstroh	40,8	0,65	20,3	0,25
		682,30	54,30	339,15	10,55
	Nährstoffverhältnis	1 : 6,7.			
	Summa Winter u. Sommer	1360,15	113,60	701,60	20,37

(grün.)

Es versteht sich von selbst, dass aus diesem Gesamtfutter von dem angegebenen durchschnittlichen Nährstoffverhältnis die älteren und jüngeren Tiere nach den ihrem Alter entsprechenden Normen gefüttert wurden.

Wir haben an verdaulichen

Eiweiss 11360 kg × 5 = 56800 Nährstoffeinheiten,
an Fett 2037 kg × 5 = 10187 „
„ Kohlehydraten 70160 kg × 1 = 70160 „
zusammen 137147 Nährstoffeinheiten,

welche sich zu 5256,55 ℳ verwertet haben, also 1 Nährstoffeinheit = 1 Kohlehydrat zu 3,83 und 5 Nährstoffeinheiten = 1 Eiweiss und 1 Fett zu 19,15 Pfg.

Die Verwertung der Futtermittel ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

Meter-Centner.	Futterart.		Eiweiss u. Fett M. Ctr.	Eiweiss u. Fett 1 kg à 19,5 pf. ℳ	Kohlehydrate M. Ctr.	Kohlehydrat 1 kg à 3,83 pf. ℳ	Summa. Mark.	Verwertungspreis von 1 Meter-Ctr. in Mark.
1000	Wickhafer	grün.	16,3	312,6	69,0	264,5	577,10	0,577
425	Grünmais	grün.	4,2	80,4	35,4	136,0	216,40	0,509
200	Futterroggen	grün.	4,6	88,1	22,0	84,4	172,50	0,863
375	Luzerne	grün.	14,2	272,0	27,4	105,0	377,00	1,005
625	Kleegras	grün.	16,2	310,2	65,6	251,5	561,70	0,898
200	Gerstenspreu		3,6	69,0	70,0	268,4	337,40	1,687
50	Gerstenschrot		4,8	93,0	29,4	113,0	206,00	4,120
200	Gerstenstroh		3,6	69,0	81,2	311,4	380,40	1,902
			67,5	1294,3	400,0	1534,2	2828,50	

200	Wiesenheu	13,4	256,6	82,0	314,3	570,95	2,854
207,5	Kleegrasheu	16,4	314,1	80,9	310,2	624,30	3,008
100	Luzerneheu	10,4	199,2	28,3	108,3	307,50	3,075
738	Runkeln	8,8	169,2	73,8	283,1	452,30	0,612
100	Biertreber	4,4	84,2	9,0	34,4	118,60	1,186
50	Malzkeime	10,6	202,0	22,5	86,4	288,40	5,768
10	Ackerbohnen	2,4	46,7	5,05	19,3	66,—	6,600
		66,4	1272,0	301,55	1156,0	2428,05	
						2828,50	
						5256,55	

Winter- und Sommerfutter zusammen — ∴ 5256,55

Es haben sich im ganzen die selbsterzeugten Futtermittel zu 4577,55 ℳ
die Marktfuttermittel zu . . . 679,00 „
verwertet,
thut wieder 5256,55 ℳ

Die Preise der Marktfuttermittel zu den Ansätzen wie beim Milchvieh, ihre Verwertung und Düngerwert berechnen sich folgendermassen:

		Marktpreis	Futterwert	Düngerwert
		ℳ	ℳ	ℳ
50	M.-Ctr. Gerste	681,0	206,0	475,0
100	„ Biertreber	214,0	118,6	95,4
50	„ Malzkeime	425,0	288,4	136,6
10	„ Ackerbohnen	175,0	66,0	109,0
		1495,0	679,0	816,0

Berechnet man den Wert des aus den Marktfuttermitteln erzeugten Düngers mit denselben Durchschnittszahlen und Ansätzen wie bei der Milchviehhaltung, wobei freilich die Jungviehhaltung im Verhältnis etwas zu gut fährt, so ergibt sich folgendes:

Der Gehalt der Marktfuttermittel, der Biertreber, Gerste, Malzkeime und Ackerbohnen beträgt in Summa an

Stickstoff	Phosphorsäure	Kali
383 kg	182 kg	144 kg

hievon gehen in den Dünger über

85 % = 325,5 kg 85 % = 154,7 kg 97 % = 139,6 kg.

Der Düngerwert beträgt alsdann

325,5 kg × 1,2 ℳ = 390,60 ℳ
154,7 kg × 0,4 „ = 61,88 „
139,6 kg × 0,5 „ = 69,80 „
zusammen — ∴ 522,28 ℳ

so dass an dem zu deckenden Düngerwert von 816,0 ℳ ungedeckt bleiben 293,72 ℳ, wenn man nicht auch hier diesen Betrag für die nicht berücksichtigte stickstofffreie organische Substanz und die übrigen Mineralstoffe in Anspruch nehmen will, mit anderen Worten, es kommen im Marktfutterdünger dieselben Pflanzen-Nährstoffe um diesen Betrag teurer zu stehen, als in den entsprechenden käuflichen Düngemitteln.

Die Rechnung wird sich nun folgendermassen stellen:

Einnahmen.		Ausgaben.	
Bar	12650,00 ℳ	Bar	7393,45 ℳ
Berechneter Düngerwert der Marktfuttermittel . .	522,28 „	Verwertung d. eigenen Futters	4577,55 „
Deficit an Düngerwert	293,72 „	Preise der Marktfuttermittel . .	1495,00 „
	13466,00 ℳ		13466,00 ℳ

Man sieht, wie zu erwarten war, dass die Jungviehhaltung nicht bloss in der Verwertung sämtlicher Futtermittel hinter der Milchviehhaltung zurückbleibt, sondern auch einen teureren Dünger aus den Marktfuttermitteln liefert.

Übrigens war in früherer Zeit der Erlös aus Zuchtvieh ein ziemlich höherer, als im angenommenen Jahrzehnt, während andererseits die Milchpreise niedriger waren. Damals werden sich alsdann beide Haltungen in ihrer Rentabilität näher gestanden haben als heutzutage.

Ein Mastungs-Ergebnis.

Um schliesslich zu zeigen, wie sich die Verwertung von Futtermitteln und namentlich der Düngerwert der Marktfutterstoffe gegenüber von käuflichen Düngemitteln bei der Mastung gestalten kann, will ich des Vergleichs wegen ein durch den Wirtschafts-Inspektor, Ökonomie-Rat Schuster im Winter 1881/82 hier erzieltes Mastungsresultat in Kürze noch mitteilen.

Von 18 Arbeitsochsen der hiesigen Gutswirtschaft musterte man die 6 ältesten (7—9 Jahre alten), zum Zuge nicht mehr tauglichen aus. Vom 19. Dezember bis 2. Januar wurden sie zur Vorbereitung für die Mast bei dem seither verabfolgten Arbeitsfutter (12,5 kg Kleeheu, 3 kg Futterstroh, 1,5 kg Getreideschrot) in völliger Ruhe im Stalle gehalten. Vom 2. Januar 1882 an erhielten sie bis 24. April, also 112 Tage lang, Mastfutter und wurden in der ganzen Zeit alle 14 Tage zur selben Stunde nüchtern gewogen. Das Mastfutter bestand aus Rotkleeheu, Haferspreu, Biertreber, Palmkuchen und Bohnenschrot in anfänglich weiterem, später engerem Nährstoffverhältnis. Im Ganzen verzehrten die Ochsen 13984 kg

Rotkleeheu, 3856 kg Haferspreu, 12080 kg Biertreber, 1568 kg Palmkuchen und 1448 kg Bohnenschrot.

Die Ochsen wogen am 2. Januar 6285 kg lebend, am 24. April 7395 kg, hatten also im Ganzen um 1110 kg zugenommen, was eine tägliche Zunahme pro Stück von 1,23 kg ausmacht.

Die Ausgaben excl. Futter waren folgende:

8 Ochsen von 6285 kg. zu dem Preise magerer Ochsen zur damaligen Zeit

à 56 ℳ pro 100 kg	3519	ℳ	60 ₰
Risico auf 112 Tage zu 2%	21	„	60 „
Kosten der Wartung	190	„	20 „
Unterhaltung der Stallgeräte	6	„	40 „
Beleuchtung und Salz	12	„	— „
	3749	ℳ	80 ₰

Die Einnahmen betragen den Erlös beim Verkauf der Ochsen mit . . . . . 4914 ℳ 71 ₰
(66,32 ℳ pro 100 kg)

Nach Abzug der obigen Ausgaben bleibt ein Einnahmeüberschuss von 1164, 91 ℳ, welcher die Verwertung des gesamten Futters repräsentiert.

Das oben angegebene Futter besteht aus 21726 Nährstoffeinheiten, so dass sich eine Nährstoffeinheit zu 5,36 Pfg. und 5 zu 26,8 Pfg. berechnen.

Es verwerteten sich demnach

13980 kg	Kleeheu	zu	590 32	ℳ	pro 100 kg	4,29	ℳ
3856 „	Haferspreu	„	98,45	„	„	2,55	„
12080 „	Biertreber	„	200,64	„	„	1,66	„
1568 „	Palmkuchen	„	141,85	„	„	9,04	„
1448 „	Ackerbohnen	„	133,65	„	„	9,22	„
			1164,91	ℳ			

Es haben sich im ganzen die selbsterzeugten Futtermittel
verwertet zu . . . . . 688,77 ℳ
die Marktfuttermittel zu . . . . . 476,14 „
thut wieder 1164,91 ℳ

Die Kosten der Marktfuttermittel zu den früher angenommenen Sätzen, ihre Verwertung, sowie der Düngerwert betragen folgende Summen:

	Marktpreis	Verwertung	Düngerwert
12080 kg Biertreber	258,51 ℳ	200,64 ℳ	57,87 ℳ
1568 „ Palmkuchen	250,88 „	141,85 „	109,03 „
1448 „ Ackerbohnen	253,40 „	133,65 „	119,75 „
	762,79 „	476,14 „	286,65 „

Es bleiben somit durch den Düngerwert zu decken 286,65 ℳ.

Zu den Preisansätzen in käuflichen Düngemitteln den Stickstoff, Phosphorsäure und Kali berechnet wie früher, ergibt sich aber ein Düngerwert von 342,78 ℳ, so dass ein Mehrwert von 56,13 ℳ erzielt ist oder um diesen Betrag die käuflichen Dünger höher hätten bezahlt werden müssen.

Es würde sich demnach die Rechnung folgendermassen stellen:

Einnahme:		Ausgabe:	
Erlös der 8 Ochsen .	4914,71 ℳ	Bar	3749,80 ℳ
Berechneter Düngerwert der Marktfuttermittel	342,78 „	Verwertung des eigenen Futters	688,77 „
		Marktpreis der gekauften Futtermittel	762,79 „
			5201,36 ℳ
		Überschuss an Düngerwert	56,13 „
	5257,49 ℳ		5257,49 ℳ

Es hat demnach die Mastung unter den obwaltenden Umständen die selbsterzeugten Futtermittel am höchsten verwertet und die Marktfuttermittel so bezahlt, dass die Marktpreise durch Futterverwertung und Düngerwert mehr als gedeckt sind, dass der Dünger derselben erheblich billiger zu stehen kommt, als bei den anderen Haltungen und im käuflichen Dünger, wobei der Wert der stickstofffreien organischen Substanz und der übrigen Mineralstoffe auch hier unberücksichtigt geblieben ist. —

Zu besserer Übersicht und zum Vergleich stelle ich in folgendem die Resultate der Futterverwertung bei Milch- und Jungviehhaltung wie der Mastung zusammen:

	Milchwirtschaft	Jungviehhaltung	Mastung
	Mark	Mark	Mark
Grünfutter.			
Wickhafer pro 100 kg	0,67	0,57	—
Grünmais „	0,60	0,50	—
Futterrogen „	1,02	0,86	—
Luzerne „	1,19	1,00	—
Kleegras „	1,13	0,89	—
Dürrfutter.			
Gerstenspreu „	1,99	1,68	—
Wiesenheu „	3,38	2,85	—
Kleeheu „	3,57	3,00	4,29

	Milchwirtschaft Mark	Jungviehhaltung Mark	Mastung Mark
Luzerne pro 100 kg	3,64	3,07	—
Gerstenstroh „	2,14	1,90	—
Runkeln „	0,71	0,61	—
Haferspreu „	—	—	2,55
Marktfutter.			
Gerstenschrot „	4,88	4,12	—
Biertreber „	1,40	1,18	1,66
Palmkuchen „	7,66	—	9,04
Malzkeime „	6,83	5,76	—
Ackerbohnen „	7,81	6,60	9,22

Würden, was die Milchwirtschaft anlangt, in unserer Periode pro lt. Milch 16 statt 15 Pfg. angesetzt worden sein, wie dies in Zukunft möglich sein wird, so hätten sich von 114687 lt in der Einnahme 1146,87 ℳ mehr ergeben. Der Einnahme-Überschuss bei gleichbleibender Ausgabe würde dann 15267,09 ℳ betragen und die Verwertung der Nährstoffeinheit 4,91 Pfg., statt 4,54 ausgemacht haben. Die selbsterzeugten Futtermittel würden sich dann statt zu 9933,06 ℳ zu 10754,22 ℳ, also um 821,16 ℳ höher, die Marktfuttermittel aber statt zu 4187,09 ℳ zu 4512,87 ℳ, also um 325,78 ℳ höher verwertet haben, und die durch den Düngerwert zu deckende Summe betrüge statt 3409,51 ℳ jetzt 3083,73 ℳ. Da hievon durch den Wert entsprechender käuflicher Dungemittel 2720,05 ℳ gedeckt sind, so würden zur vollständigen Deckung nur noch 363,68 ℳ statt 689,46 ℳ fehlen. Es würde also der Dünger aus den Marktfuttermitteln fast um die Hälfte billiger zu stehen kommen. Eine vollständige Deckung würde aber erst erfolgen, wenn für 1 lt Milch 18,12 Pfg. erlöst würden, was ja in der Nähe von Grossstädten manchmal erzielt wird. Aber auch die Haltung milchergiebigerer Tiere bei demselben Aufwand würde zu ähnlichen Resultaten gelangen lassen. —

Wenn die Genauigkeit auch dieser Rechnungsweise, wie ich wohl weiss, noch zu wünschen übrig lässt, so dürfte sie doch geeignet sein, für die Praxis wichtige Fingerzeige zu geben.

Über Aufzucht der Kälber in Hohenheim.

Um über die Wüchsigkeit des Jungviehs Anhaltspunkte zu geben, teile ich im Nachfolgenden einige Resultate mit, welche bei der Aufzucht von Kälbern der Simmenthaler Rasse hier in den Jahren 1882 und 1883 erzielt wurden. —

Aus früherer Zeit berichtet Professor Dr. L. Rau im Hohenheimer Wochenblatt von 1858 über das Durchschnittsgewicht der neugeborenen Kälber. Aus 239 Fällen wurden von ihm durchschnittlich 43,4 kg Geburtsgewicht berechnet. Das Gewicht der Kuhkälber wechselte von 30 bis 60 kg, Durchschnitt 42,1 kg; das der Stierkälber von 34 bis 60 kg, Durchschnitt 44,7 kg.

Vergleicht man diese Angaben mit den in den Jahren 1880–84 aufgezeichneten Gewichten von 243 Kälbern in der nachfolgenden Tabelle, so möchte es scheinen, als ob das Geburtsgewicht der Kälber gegenüber von früher etwas abgenommen hätte.

		Stierkälber			Kuhkälber			
	Zahl der Kälber	Max. kg	Min. kg	Durchsch. kg	Max. kg	Min. kg	Durchsch. kg	Durchsch. beider kg
1880	55	57,5	33	43,8	50	25,5	39,4	41,6
1881	40	56	30	44,7	60	36	42,6	43,6
1882	48	55	34,5	44,9	50,5	30	38,4	41,7
1883	45	52	31	41,1	50	33	40,7	40,9
1884	55	51	31	40,0	46	30	40,1	40,0
Mittel:	48,6	54	31,5	42,8	51	30,5	40,2	41,5

Über die Entwicklung der Kälber, bis zum vollendeten 1. Jahre ist a. a. O. weiter berichtet, dass bei Kuhkälbern sich das Geburtsgewicht um das 8fache, bei Stierkälbern um das 8,5fache vermehrte, so dass die tägliche Zunahme bei den ersteren 0,75 kg, beiden letzteren 0,9 kg betrug, und die Tiere das Gewicht von ca. 325—380 kg erreichten. Im zweiten Jahr betrug der Zuwachs bei beiden Geschlechtern das 1,8fache des Gewichtes der 1jährigen Tiere und die tägliche Zunahme bei Rindern 0,7, bei Stieren 0,75 kg. Mit 2 Jahren war das Gewicht von ca. 580 und 660 kg durchschnittlich erreicht.

Um über die Entwicklung der Kälber, wie sie gegenwärtig namentlich in der ersten Zeit sich gestaltet, sicheren Aufschluss zu erhalten, wurden in den Jahren 1882 und 1883 Aufzuchts-Versuche im Sinne der bekannten Methode von Benno Martiny angestellt, deren Ausführung der damalige Directionsassistent Freiherr Pergler von Perglas besorgte. Zur Welt gekommen erhielten die alsbald von der Mutter getrennten und gewogenen Kälber während der ersten Tage die Colostralmilch. Darauf wurde mit der Milchgabe von $^1/_5$—$^1/_7$ des Geburtsgewichts begonnen und dieselbe entsprechend der Körpergewichtszunahme alle 2—3 Tage anfänglich um ca. 400 gr, später um 200 gr erhöht. Von der 6.—7. Woche an erfolgte ebenso allmählich die Entziehung der Milch und dem entsprechend die Bei-

gabe von feinem Heu und Kraftfutter. Bei Bemessung der Milchgabe wurde angenommen, dass mit 10 kg Milch 1 kg Lebendgewicht erzeugt würde und die tägliche Zunahme 1 kg etwa betragen sollte. Da bekanntlich bei Kälbern sehr leicht Verdauungsstörungen und Durchfall eintreten, wurde immer für grösste Reinlichkeit der hölzernen Tränkgeschirre und namentlich für genügende Wärme der gereichten Milch möglichst Sorge getragen. Trotzdem mussten mehrere Versuche wegen Durchfalls der Kälber aufgegeben werden, bis es gelang mit 10 Stierkälbern und 10 Kuhkälbern die nachfolgend beschriebenen durchzuführen, aus welchen beiden das Durchschnitts-Ergebnis je für ein Stier- und Kuhkalb berechnet ist; der Gang der Versuche gestaltete sich folgendermasen:

Aufzucht eines durchschnittlichen Stierkalbes.

	kg.	Körpergewichtszunahme kg	Aufgenommene Milch kg	Erforderliche Milch zu 1 kg Körpergew. kg	Verzehrtes Heu. gr	Verzehrtes Kraftfutter*) gr
Geburtsgewicht	45,15					
		5,05				
Nach der 1. Woche:	50,20		32,78	6,49		
		6,85				
„ „ 2. „	57,05		51,15	7,46		
		7,35				
„ „ 3. „	64,40		63,10	8,58		
		6,90				
„ „ 4. „	71,30		70,30	10,01		
		8,25				
„ „ 5. „	79,55		73,19	8,87		
		7,35				
„ „ 6. „	86,90		75,67	10,20		
		7,50				
„ „ 7. „	94,40		79,72	—	1285	—
		8,20				
„ „ 8. „	102,60		81,05	—	1057	—
		6,90				
„ „ 9. „	109,50		72,50	—	1820	1201
		8,00				
„ „ 10. „	117,50		60,65	—	4111	2240
		5,75				
„ „ 11. „	123,25		31,27	—	5500	3970
		8,45				
„ „ 12. „	131,70		16,00	—	6759	4896
		4,30				
„ „ 13. „	136,00		—	—	7870	6058
		5,15				
„ „ 14. „	141,15		—	—	9279	7245
98 Tage	—	96,00	707,38	—	37681	25610
Zunahme pro Woche		6,85				
„ „ Tag		0,979				

*) Das Kraftfutter bestand aus einem Gemisch von 2 Teilen Malzkeimen, 1 Teil Haferschrot und 1 Teil Palmkuchen. — 1 kg Kraftfutter enthielt 159,0 gr. Eiweiss, 470 gr Kohlehydrat und 44 gr Fett, also das Nährstoffverhältnis 1 : 3,63.

In 42 Tagen (6 Wochen) betrug die Zunahme 41,75 kg und pro Tag 0,997 kg also nahezu 1 kg. Zu 1 kg Zuwachs waren notwendig 8,77 kg Milch.

Aufzucht eines durchschnittlichen Kuhkalbes.

	kg	Körpergewichtszunahme kg	Aufgenommene Milch kg	Erforderliche Milch zu 1 kg Körpergew. kg	Verzehrtes Heu. gr	Verzehrtes Kraftfutter. gr
Geburtsgewicht	40,20					
		3,65				
Nach der 1. Woche	43,85		33,0	9,04		
		7,05				
„ „ 2. „	50,90		51,33	7,28		
		7,05				
„ „ 3. „	57,95		63,35	8,98		
		8,50				
„ „ 4. „	66,45		69,26	8,14		
		7,20				
„ „ 5. „	73,65		70,10	9,73		
		7,25				
„ „ 6. „	80,90		69,18	9,54		
		6,70				
„ „ 7. „	87,60		71,32	—	841	—
		7,60				
„ „ 8. „	95,20		69,64	—	1503	—
		6,70				
„ „ 9. „	101,90		63,52	—	2124	1428
		6,20				
„ „ 10. „	108,10		48,65	—	3971	2377
		5,35				
„ „ 11. „	113,45		31,73	—	5381	3820
		7,35				
„ „ 12. „	120,80		15,30	—	7026	5051
		4,50				
„ „ 13. „	125,30		—	—	8523	6170
		4,00				
„ „ 14. „	129,30		—	—	10286	7349
98 Tage		89,10	656,58		39655	26195
Zunahme pro Woche		6,36				
„ Tag		0,908				

In den ersten 42 Tagen bei reiner Milchnahrung betrug die Zunahme 40,70 kg und pro Tag 0,969 kg. Zu 1 kg Zuwachs waren erforderlich 8,75 kg Milch.

Das Kraftfutter war von derselben Zusammensetzung wie bei den Stierkälbern.

Man sieht, dass der Zuwachs bei beiden Geschlechtern ein nahezu gleicher war, und fast ebenso der erforderliche Milchaufwand für 1 kg Körpergewichtszunahme.

Im folgenden Jahre wurden 2 starke Stierkälber in derselben Weise aufgezogen, nur mit dem Unterschiede, dass sie 7 Wochen Milch erhielten und in dem Kraftfutter die Palmkuchen durch Mohnkuchen ersetzt waren.

Das Ergebnis im Durchschnitt beider ist folgendes:

Aufzucht eines durchschnitlichen Stierkalbes.

	kg	Körpergewichtszunahme kg	Aufgenommene Milch kg	Erforderliche Milch zu 1 kg Körpergew. kg	Verzehrtes Heu. gr	Verzehrtes Kraftfutter. gr
Geburtsgewicht	50,5					
		1				
Nach der 1. Woche	51,5		29,0	2,9		
		5,5				
„ „ 2. „	57,0		54,2	9,8		
		8				
„ „ 3. „	65,0		68,4	8,5		
		8,5				
„ „ 4. „	73,5		70,0	8,2		
		7,0				
„ „ 5. „	80,5		72,9	10,4		
		9,5				
„ „ 6. „	90,0		76,0	8,0		
		8,0				
„ „ 7. „	98,0		78,5	9,8		
		10,0				
„ „ 8. „	108,0		80,0	—	1400	—
		7,5				
„ „ 9. „	115,5		69,0	—	3225	1750
		9,5				
„ „ 10. „	125,0		57,0	—	4435	3045
		6,5				
„ „ 11. „	131,5		38,5	—	5180	4885
		4,5				
„ „ 12. „	136,0		19,0	—	5790	5370
		7,0				
„ „ 13. „	143,0		4,0	—	6500	6705
		6,0				
„ „ 14. „	149,0		0,0	—	8590	7902
98 Tage		98,5	716,5		35120	29657
Zunahme pro Woche		7,07				
„ „ Tag		1,005.				

In 7 Wochen (49 Tagen) betrug bei reiner Milchnahrung trotz des Durchfalls, an dem beide Kälber im Anfange etwas litten, die Zunahme im ganzen 57,6 kg und pro Tag 1,17 kg; es waren für 1 kg Zunahme notwendig 7,7 kg Milch.

Im Durchschnitt aller 3 Versuche, also von 22 Kälbern, ergibt sich eine tägliche Zunahme in 14 Wochen von 0,964 kg und wurde ein Lebendgewicht von 139,81 rund 140 kg erreicht. Bei reiner Milchnahrung war die tägliche Zunahme 1,027 kg; zu 1 kg Körpergewichtszunahme waren erforderlich 8,46 kg Milch; das erreichte Lebendgewicht war 85,6 kg in 6 Wochen und 98 kg in 7 Wochen.

Von der 14. Woche ab wurden die Tiere mit demselben Futter ernährt, wie es oben bei der Jungviehhaltung angegeben ist, anfänglich in

dem engeren und allmählich bis zum 2. Jahr sich erweiternden Nährstoffverhältnis, welches die Normen des Professors von Wolff vorschreiben.

Über das weitere Wachstum der Tiere ergibt sich aus den Aufzeichnungen der Bücher der letzten 10 Jahre, dass im Durchschnitt bei Bullen im Alter von 6 9 10 11 12 und 15 Monaten die Lebendgewichte von 200 255 280 320 347 „ 495 kg erreicht wurden. Mit 2 Jahren erreichten Rinder ein Gewicht von 550 bis 600, und Bullen von 650 kg und darüber.

Bei den alljährlich 1—2 mal in den Monaten Mai und September stattgehabten Verkäufen von Zuchtbullen kamen die Tiere im Alter von 8—14 Monaten zum Verkauf, wobei der bei der Jungviehhaltung angegebene 10jährige Durchschnittspreis von 370 ℳ erlöst wurde. Die Preise bewegten sich in den Grenzen von 254—900 ℳ, je nachdem Liebhaber und Ware sich fanden. Nach dem Lebendgewicht berechnet, bewegten sich die Preise von 80—172 ℳ pro Meter-Centner. Im Durchschnitt wurden 102—104 ℳ erlöst und die unter 9 Monate alten Bullen pro Ctr. immer höher bezahlt, als die älteren. —

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Handbuch der Landwirtschaft von H. Zeeb, technischer Referent der Königl. württ. Zentralstelle für die Landwirtschaft in Stuttgart, und Wilhelm Martin, Landwirtschafts-Inspektor in Tauberbischofsheim. Zweite, unter Mitwirkung mehrerer Fachmänner bearbeitete Auflage. Mit 458 Holzschn. Preis 6 ℳ. 70 pf. Eleg. in Leinwand geb. 8 ℳ. Partiepreis für 12 Exempl. 72 ℳ. — In Leinwand geb. 87 ℳ. 60 pf.

Kurzgefasste Anleitung zum praktischen Brennereibetrieb. Von Dr. Paul Behrend, Professor an der landw. Akademie Hohenheim. Mit 28 Holzschnitten. Preis 2 ℳ. 20 pf. In $^1/_2$ Leinwand geb. 2 ℳ. 45 pf.

Handbuch des Hopfenbaues. Eine Anleitung zur rationellen Kultur des Hopfens. Von E. V. Strebel, Professor in Hohenheim. Mit 86 Holzschn. und 2 kolor. Tafeln, enth. die schädl. und nützl. Tiere der Hopfenpflanze. (Erscheint im November 1886.) Preis ca. 4 ℳ.

Die Feldbereinigung (Flurbereinigung, Separation, Konsolidation, Commassation etc.) ihr Zweck und ihre Ausführung, von Regierungsrat Zeeb. Mit 3 in Farbendruck ausgeführten Plänen und 15 Formularen. Preis 2 ℳ. 60 pf.

Die wichtigsten Futtergräser nebst Angabe ihrer Kultur, ihres Nutzens und der vorkommenden Samenfälschungen und -Vermischungen. Mit 56 kolorierten Abbildungen. Von Ed. Schmidlin. 4. Auflage, unter Mitwirkung von W. Schüle sen., Königl. Garteninspektor in Hohenheim umgearbeitet und vermehrt von Wilhelm Schüle jun., Direktor des K. Pomolog. Instituts zu Grafenburg i. Elsass. Preis eleg. kart. 6 ℳ.

Die wichtigsten Futter- und Wiesenkräuter nebst Angabe ihrer Kultur und ihres Nutzens, sowie deren Samenverunreinigungen und Fälschungen. Mit 53 kolorierten Abbildungen. Von Ed. Schmidlin. 4. Auflage, unter Mitwirkung von W. Schüle sen., Kgl. Garteninspektor in Hohenheim, umgearbeitet und vermehrt von W. Schüle jun., Direktor des K. Pomolog. Instituts zu Grafenburg i. Elsass. Preis eleg. karton. 6 ℳ.

Rasse, Haar und Gang des Pferdes. Eine hippologische Monographie von Direktor Dr. A. v. Rueff. Mit 32 in Farbendruck ausgeführten Abbildungen. Eleg. in Leinwand gebunden mit reicher Goldverzierung. Preis 12 ℳ.

Von diesem Werke liegt auch eine Wandtafelausgabe vor unter dem Titel:

Wandtafeln zur Darstellung der Rassen, Gangarten und Farben des Pferdes. Zwei in Farbendruck ausgeführte Tafeln. 2. Auflage. Preis in Mappe mit Text 7 ℳ. Der Text allein 1 ℳ.

Das Äussere des Pferdes und seine Fehler. 8 lithogr. Tafeln mit erläuterndem Texte von Dr. A. v. Rueff. In eleganter Mappe. Preis 4 ℳ.

Die Rassen des Rindes, deren Entwicklung, Verbreitung und Nutzungen. Von Direktor Dr. A. v. Rueff. Mit 32 in Farbendruck ausgeführten Abbildungen. Elegant gebunden. Preis 15 ℳ.

Von denselben Abbildungen ist auch eine Wandtafelausgabe erschienen (das landschaftliche Bild nur in Tondruck ausgeführt) unter dem Titel:

Wandtafeln zur Darstellung der Rassen, Schläge und Farben des Rindes. Zwei Tafeln. Preis in Mappe mit Text 10 ℳ. Der Text allein 2 ℳ.

Landwirtschaftliche Taxationslehre. Von Ernst Lehnert, Professor in Weihenstephan. 3 ℳ. 12 Exemplare 30 ℳ. (Preis pro Einband 25 pf.)

Lehrbuch der Milchwirtschaft. Bearbeitet von W. Schäfer, Landwirtschafts-Inspektor. 2. Aufl. Mit 104 Holzschn. 2 ℳ. 80 pf. Partiepreis für 12 Exempl. 30 ℳ. (Preis pro Einband 25 pf.)

Der praktische Milchwirt. Von Dr. v. Klenze. Mit 115 Abbildungen und vielen Tabellen. Preis kart. 1 ℳ. 50 pf.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Die Bereitung, Pflege und Untersuchung des Weines besonders für Winzer, Weinhändler und Wirte. Von Hofrat Prof. Dr. J. Nessler in Karlsruhe. 4 Aufl. Mit 33 Holzschn. Preis 5 *M.* 20 pf. Elegant in Leinwand gebunden 6 *M.* 20.

Pomologische Monatshefte. Zeitschrift für Förderung und Hebung der Obstkunde, Obstkultur und Obstbenutzung. Unter Mitwirkung verschiedener Fachmänner herausg. von Fr. Lucas, Direktor des Pomolog. Instituts in Reutlingen. Jährlich 12 Hefte à 2 Bogen in 8° mit vielen Holzschnitten und je einem Farbendruck oder einer Lithographie. Preis pro Jahrgang 9 *M.*

Vollständiges Handbuch der Obstkultur. Von Dr. Ed. Lucas. 2. Auflage. Neu bearbeitet von Fr. Lucas, Direktor des Pomol. Intituts in Reutlingen. Mit 307 Holzschnitten Preis eleg. in Halbleinwand gebunden 6 *M.*

Kurze Anleitung zur Obstkultur. Von Dr. Ed. Lucas. 6. Aufl. Bearbeitet von Fr. Lucas. Mit 4. Tafeln Abbild. und 23 Holzschn. 1 *M.* 60 pf. 12 Expl. 16 *M.* 80 pf. (Preis pro Einband 25 pf.)

Der landwirtschaftliche Obstbau. Allgemeine Grundzüge zu rationellem Betriebe desselben. Bearbeitet von Th. Nerlinger und Karl Bach. Mit 27 Holzschn. Preis 2 *M.* Partiepreis für 12 Expl. 21 *M.* (Preis pro Einband 25 pf.)

Die Lehre vom Baumschnitt, für die deutschen Gärten bearbeitet unter Mitwirkung v. Fr. Lucas von Dr. Ed. Lucas. 5. Aufl. Mit 4 lithogr. Tafeln und 188 Holzschn. Preis 6 *M.* Eleg. in Leinwand geb. 7 *M.*

Schutz der Obstbäume und deren Früchte gegen feindliche Tiere und gegen Krankheiten. Bearbeitet von Prof. Dr. Taschenberg und Dr. Ed. Lucas. Mit 90 Holzschnitten. Eleg. mit Leinwandrücken geb. 4 *M.* 80 pf.

Die Obstbenutzung. Eine gemeinfassliche Anleitung zur wirtschaftlichen Verwendung des Obstes. Von Dr. Ed. Lucas. Mit vielen Holzschn. 2. Aufl. 4 *M.* 50 pf.

Kurze Anleitung zur Obstbenutzung. Von Dr. Ed. Lucas. Mit 33 Holzschn. Elegant kartoniert 1 *M.* 50 pf.

Die Verarbeitung und Konservierung des Obstes und der Gemüse von Karl Bach, Obstbaulehrer an der Grossh. Obstbauschule in Karlsruhe. Mit 51 Holzschniten. Kartoniert mit Leinwandrücken 3 *M.*

Christ's Gartenbuch für Bürger und Landmann. Neu bearbeitet von Dr. Ed. Lucas. Eine gemeinfassliche Anleitung zur Anlage und Behandlung des Hausgartens und zur Kultur der Gemüse, Obstbäume, Reben und Blumen. 7. Auflage. Von Fr. Lucas, Direktor des Pomolog. Instituts in Reutlingen. Mit 129 Abbildungen. Elegant gebunden 4 *M.*

Das Jahr des Landwirts in den Vorgängen der Natur und in den Verrichtungen der gesamten Landwirtschaft. Von Fr. Möhrlin. Mit 147 Holzschnitten. Elegant in farb. Umschlag geb. mit Leinwandr. 5 *M.*

Die Hauptlehren der neueren Landwirtschaft. Ein Leitfaden zum Unterricht an mittleren und niederen landwirtschaftl. Schulen. Von W. Martin. 5. Aufl. Bearbeitet von E. Lehnert, Kgl. Prof. in Weihenstephan. Preis 3 *M.* 60 pf. 12 Expl. 36 *M.* (Preis pr. Einband 25 pf.)

Tierärztlicher Unterricht für Landwirte über Bau, Gesundheitspflege, Geburtshilfe, Gewährleistung und erste Behandlung der häufigsten Krankheiten unserer landw. Haustiere. Von P. und C. Kohlhepp. 3. Aufl. Mit 20 Holzschnitten. 1 *M.* 80 pf. 12 Exempl. 18 *M.* Preis pr. Einband 20 pf.

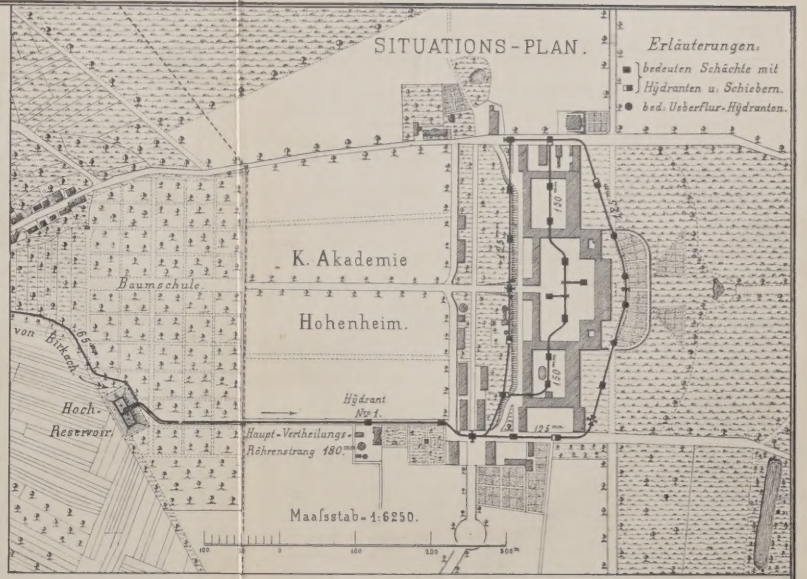
Lehrbuch der Hauswirtschaft. Ein Leitfaden für den Unterricht an Haushaltungsschulen und zweckverwandten Lehranstalten, und für die oberen Mädchenklassen an Volksschulen, sowie eine Anleitung zur Erlernung der Hauswirtschaft für Hausfrauen, Köchinnen und solche, die es werden wollen. Mit besonderer Berücksichtigung der ländlichen Verhältnisse bearbeitet von W. Schäfer, Landwirtschafts-Inspektor. Mit 90 Holzsch. Preis 3 *M.* 80 pf. Partiepreis von 12 Exempl. an à 3 *M.* 40 pf. (Preis pro Einband 30 pf.)

Neue Quellwasser-Versorgung des K. Landwirthschaftl. Instituts
HOHENHEIM

Ausgeführt nach den Plänen u. unter der Oberleitung des techn. Ref. in Wasserbausachen der K. Dom. Direction,
— OBERBAURATH Dr. v. EHMANN —
Spätjahr 1885.

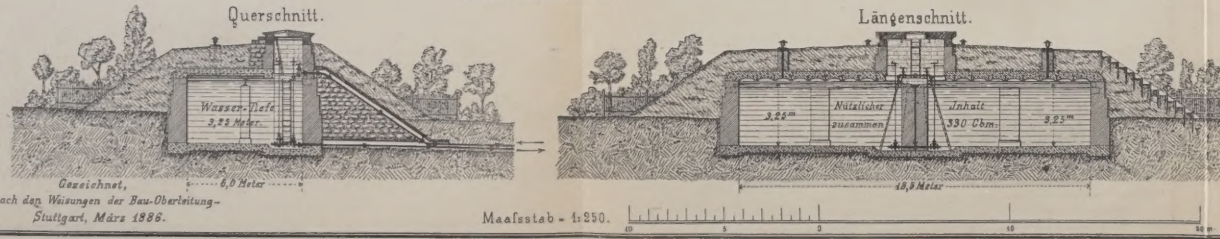
LAENGENPROFIL u. SITUATION der Zu- u. Vertheilungs-Leitungen vom Quellgebiete bis nach Hohenheim.

SITUATIONS-PLAN.

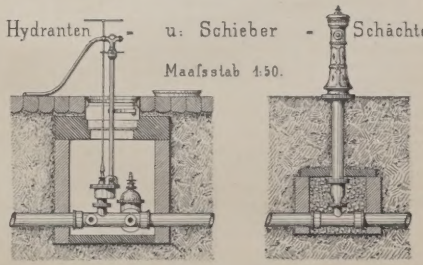


DETAILS.

Hoch-Reservoir.

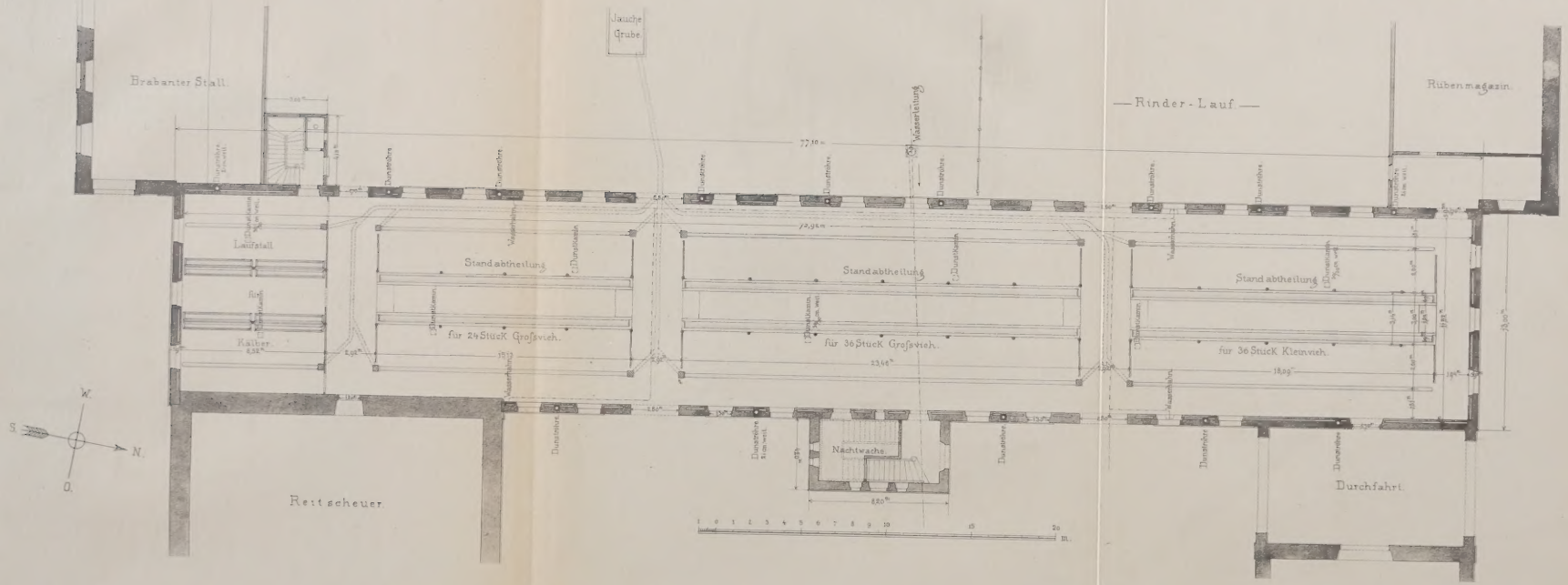


Hydranten- u. Schieber-Schächte.



Neuer Rindviehstall des K. Landwirthschaftl. Instituts
— HOHENHEIM. —

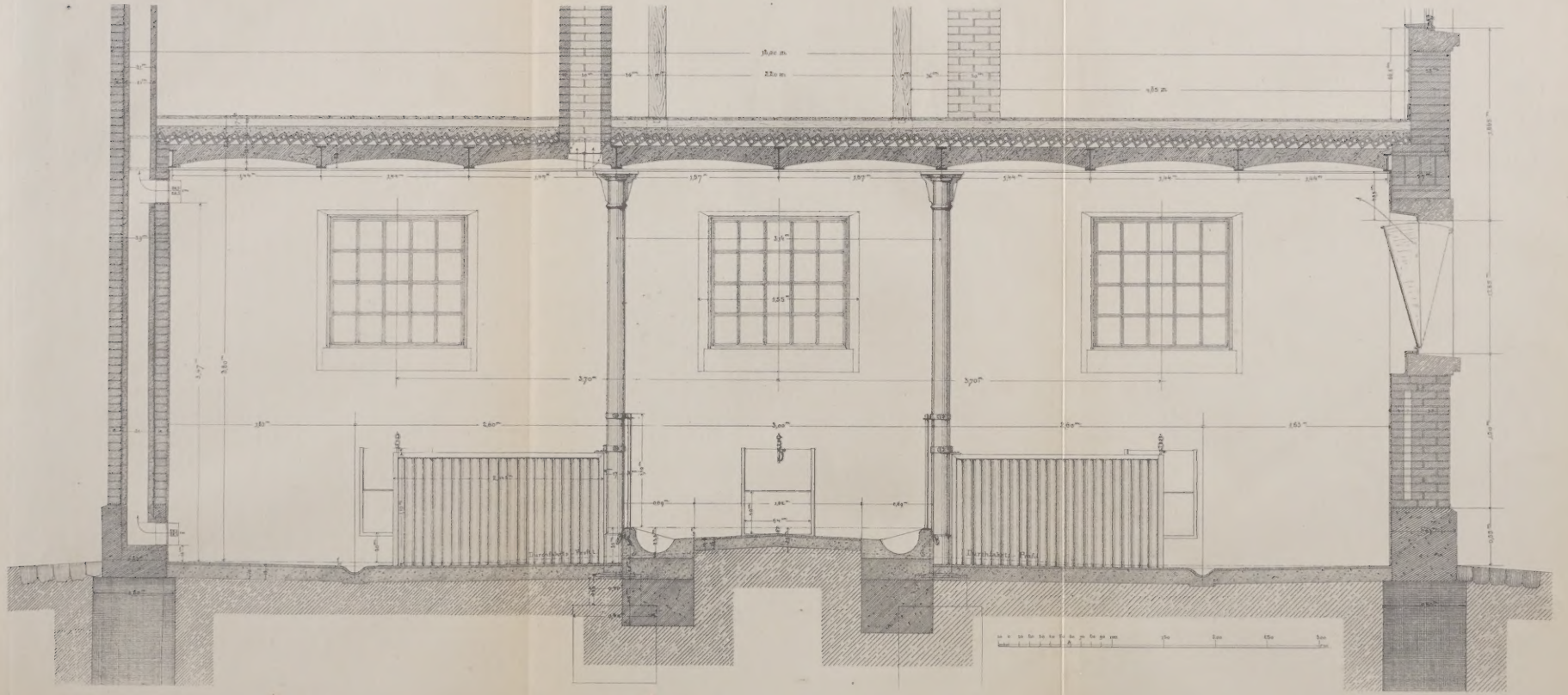
Plan N°2 Grundriss der Erdgeschosses



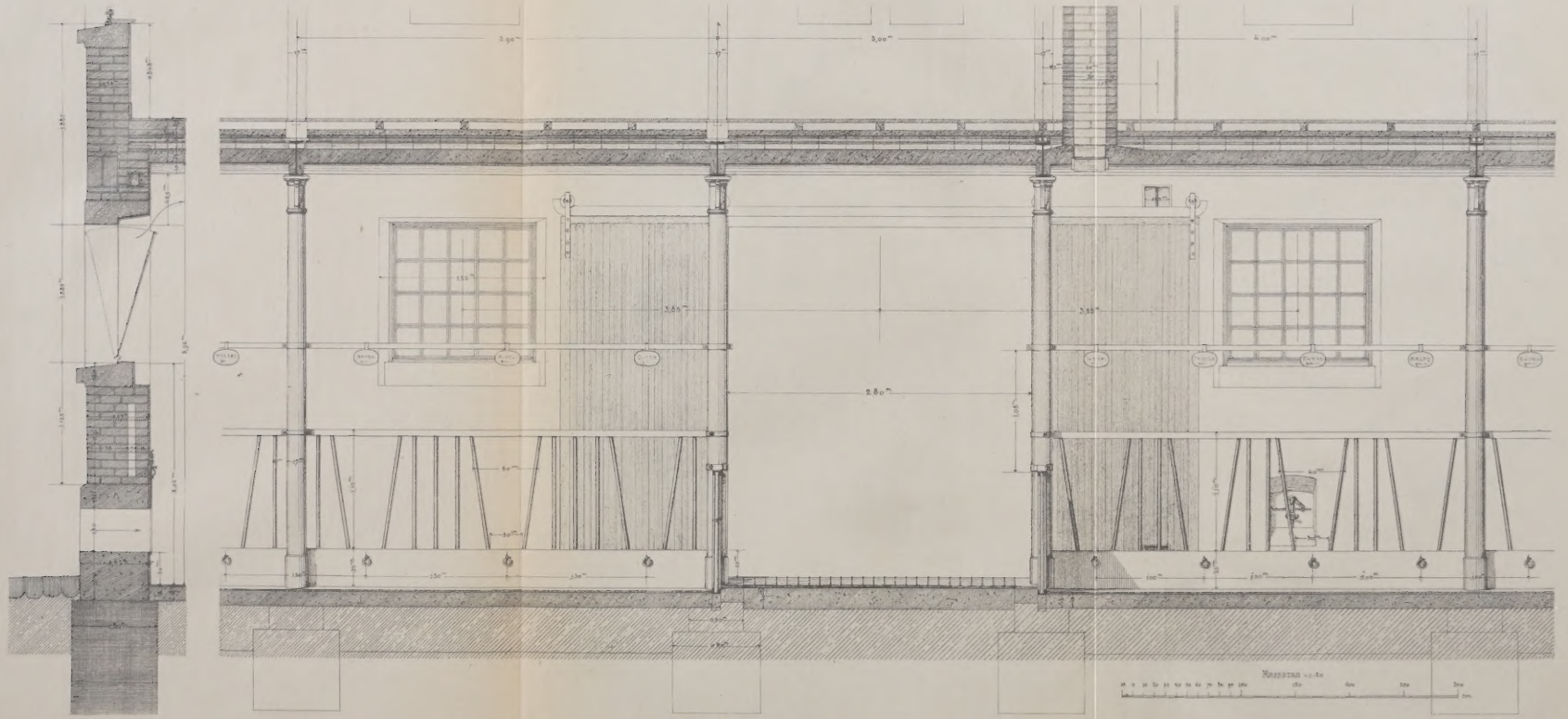
Neuer Rindviehstall des K. Landwirthschaftl. Instituts

HOHENHEIM

Plan N°3 Querschnitt.



Neuer Rindviehstall des K. Landwirthschaftl. Instituts

— HOHENHEIM. —

Plan N°4 Längenschnitt